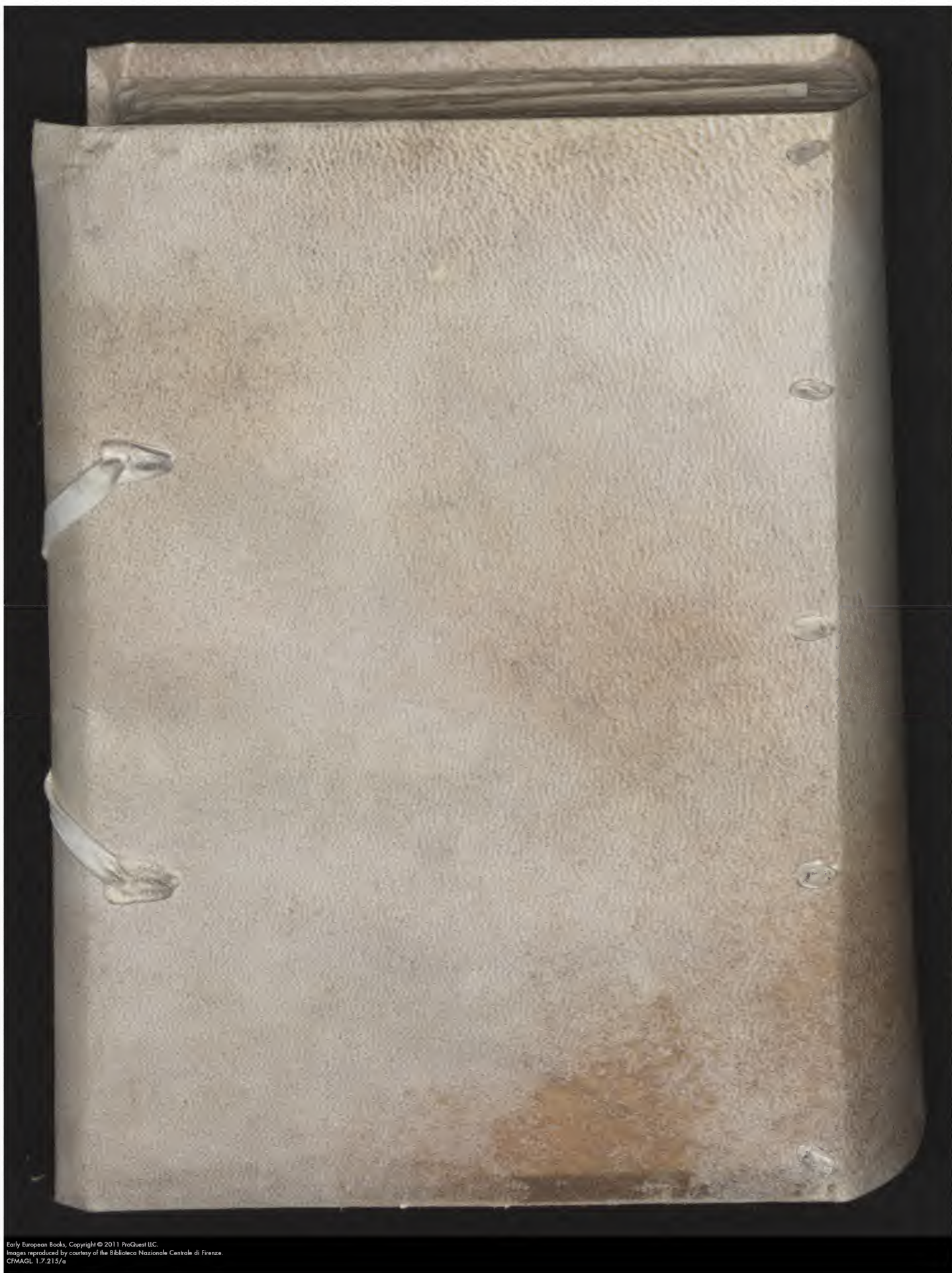
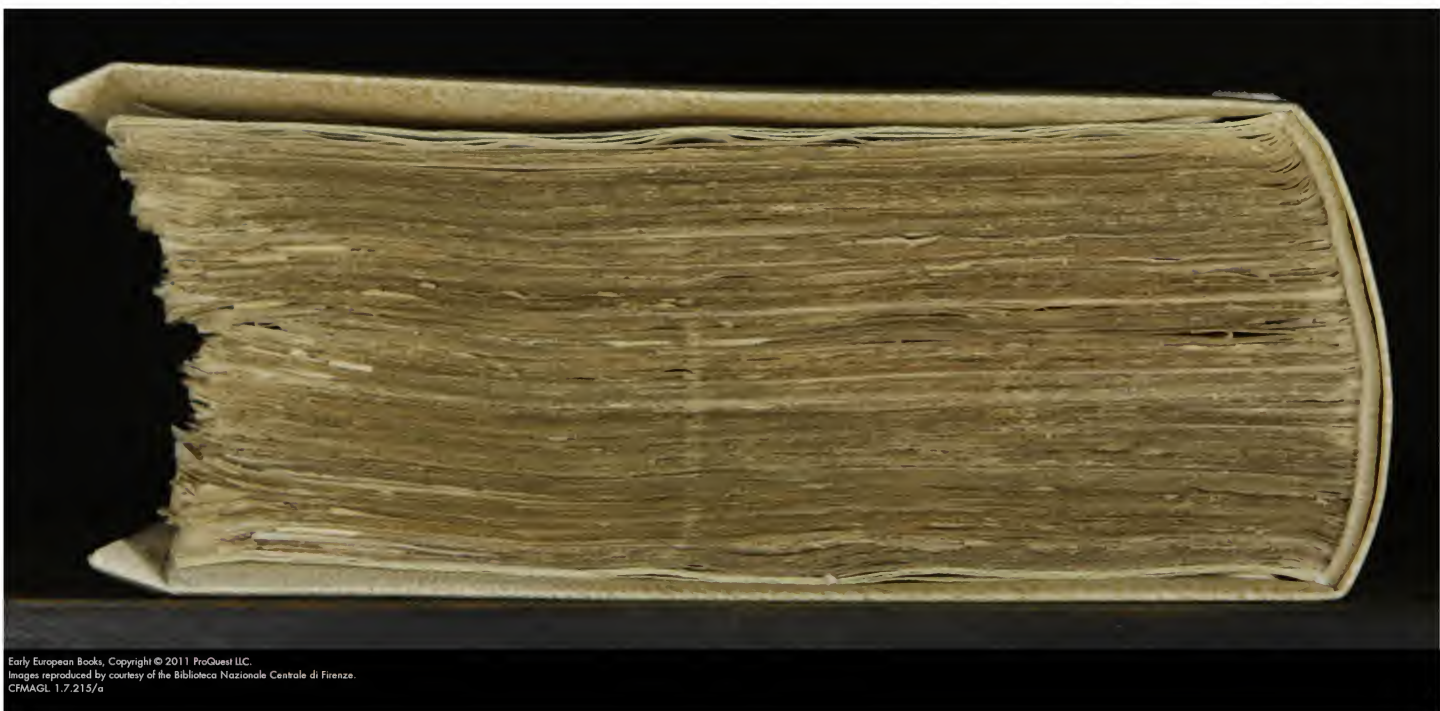






Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CINAOL 1.7.215/a



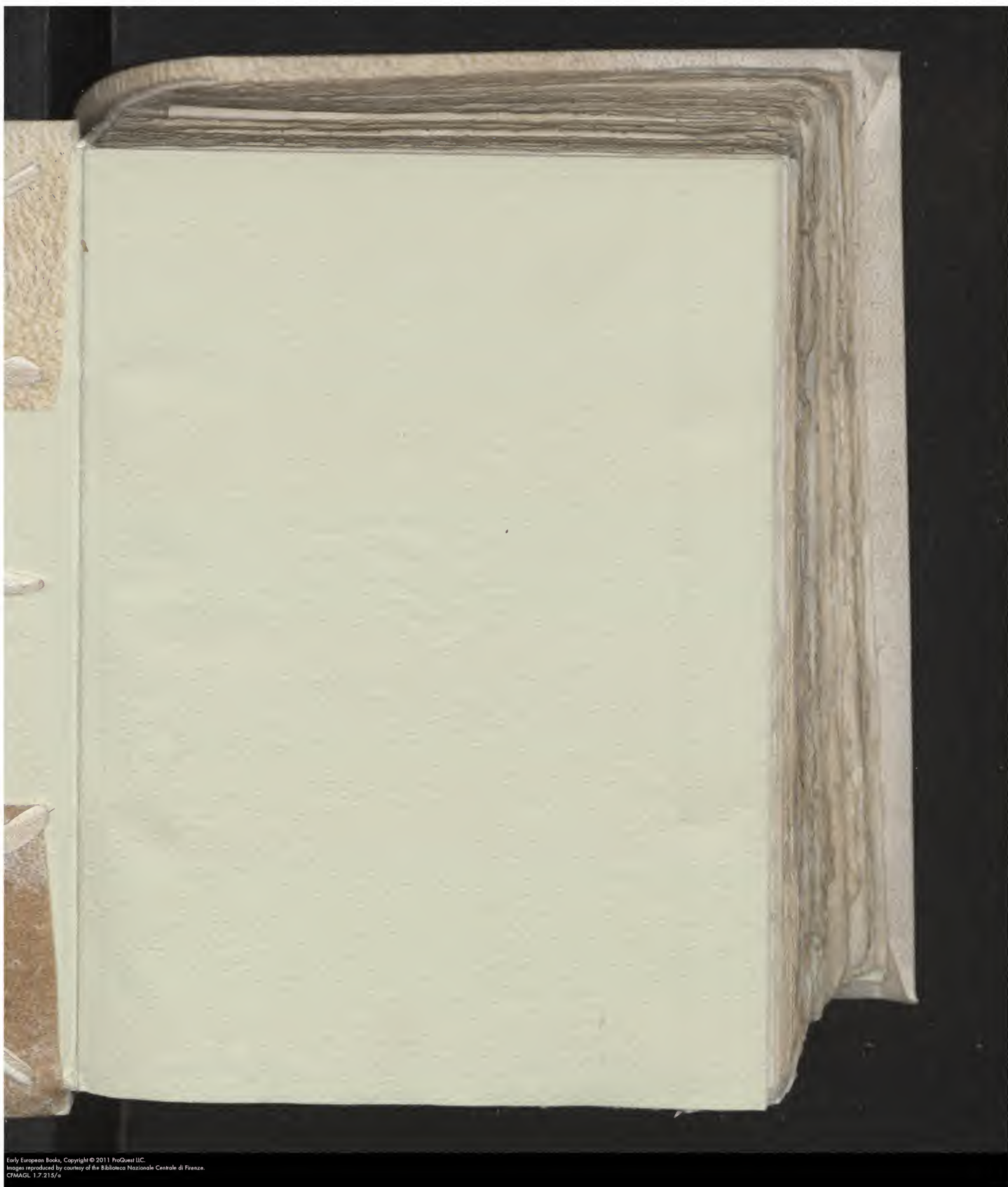


Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CFMAGL 1.7.215/a

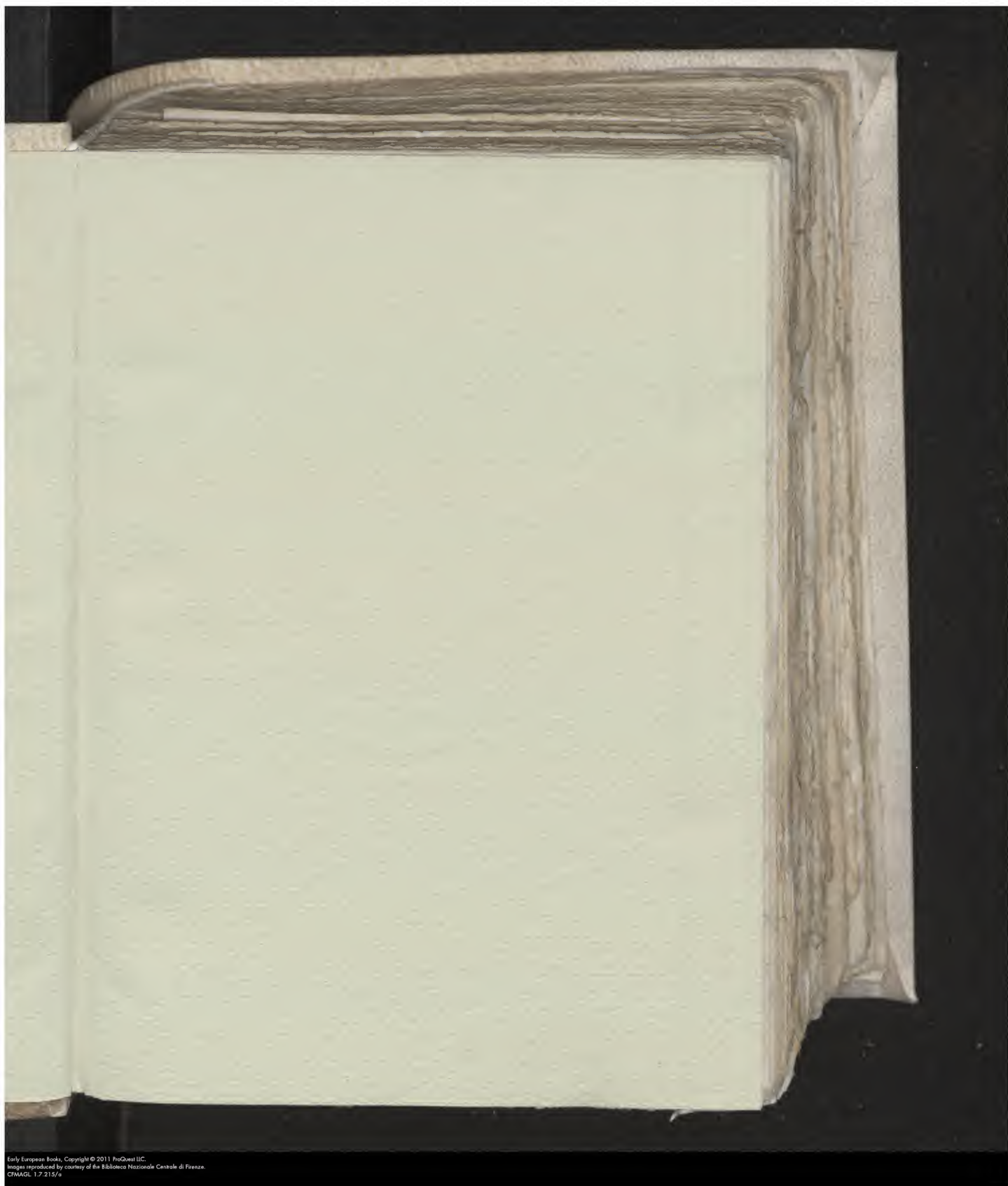


Early European Books, Copyright © 2011 ProQuest LLC.
Images reproduced by courtesy of the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.
CINACOL 1.7.212/a



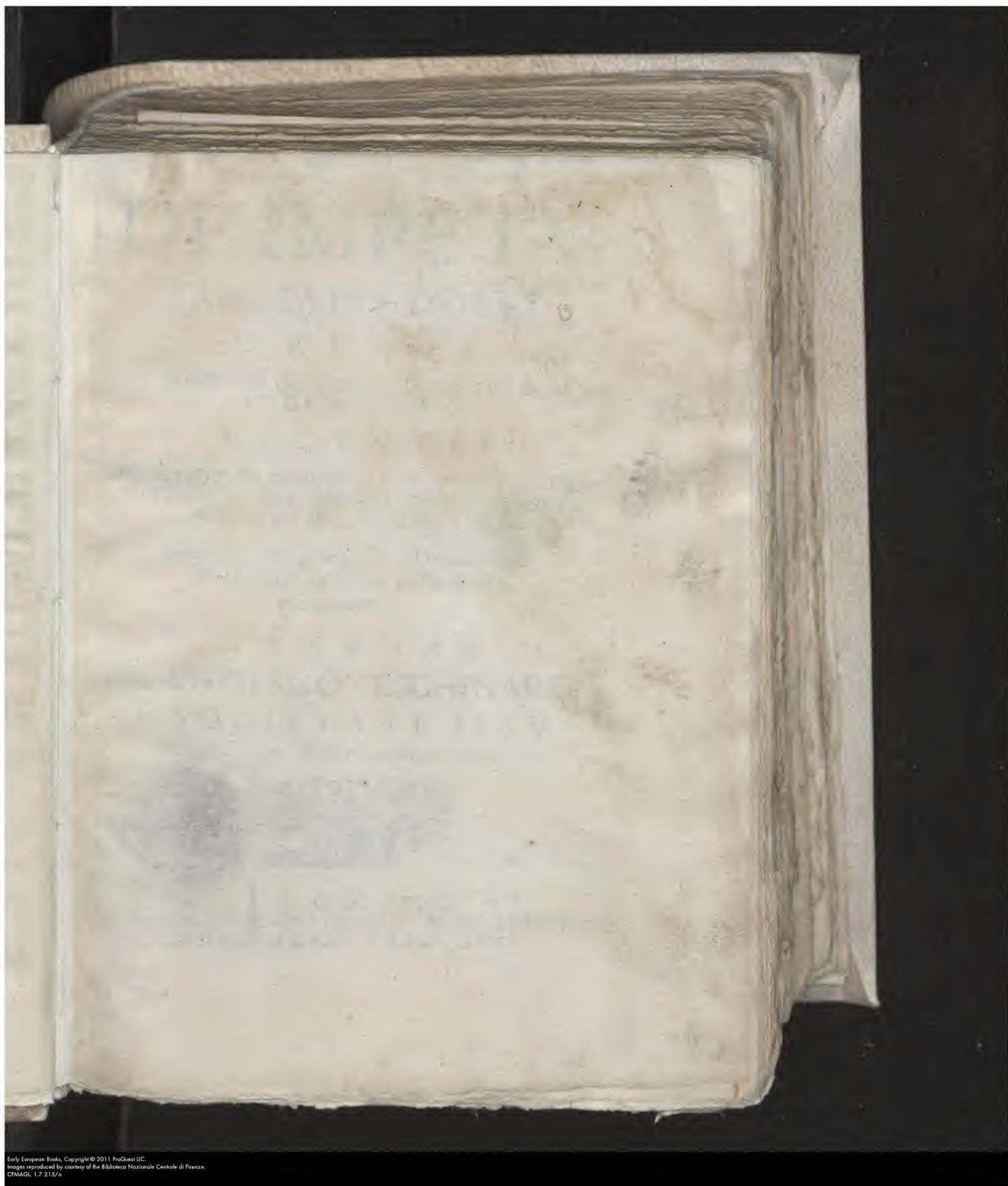


1. 2. 215





XII
ESCHIN *de imp.*



1.7.215

I

DE

DE
FL

FR
E

E

DE IMPETV

TRACTATVS DVPLEX

P R I M V S

DE IMPETV IN COMMVNI : DE MOTV LOCALI:
ET DE MACHINIS.

S E C V N D V S

DE FLVIDIS IN COMMVNI : DE COMPARATIONE
FLVIDORVM CVM SOLIDIS : ET DE MENSURA
AQVARVM CVRRENTIVM.

Additur in fine, quamplurium Problematum
feu Quæſitorum Solutio ex Doctrinis
præcedentibus.

A V C T O R E

FRANCISCO ESCHINARDO

E SOCIETATE IESV

Matheseos Professore in Collegio Romano.



R O M A E,

Ex Typographia Angelì Bernabò. M. DC. LXXXIV.

SVPERIORVM PERMISSV.

DELIBERATA

IN STATO DI

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

DELIBERATA

A

20

re

Acri

Alba

Alti

Anin

57

57

Anth

pel

Aqua

flu

in

cu

int

23

int

qu

34

60

20

pel

eff

aq

fce

Arch

Axis

B

Bara

Bilan

cu

in

lpa

INDEX

A

AERIS resistentia n. 36. cōpres-
sio . 332. 350. nocet Canali.
200. grauitat ex Aristotele . 210.
regio secunda quare frigida. 239.
Aeris percussio. 340.
Albanus Lacus. 221. 249.
Altitudo viua. 221.
Animal defatigatur si diu stet erectū
57. cur animalia maiora in aquis.
57. mortui grauitatio. 295.
Anthlea. 204. ad 46. palmos &c. 204.
per machinam. 253.
Aqua fluxus . 37. quantitas ex vase
fluens . 197. 300. quantum saliat
in fontibus. 199. distributio. 202.
currentes . 220. quietæ vis. 222.
introducio in Canalem antiquū .
238. Virginis origo . 242. cūtes
interruptus . 308. minus penetrae
quam Aer. 327. quietæ eleuatio .
346. currentis eleuatio. 347. pres-
sio in Cerynum vulgō Capitone.
207. in planis inclinatis. 309. ex-
perimenta varia , quæ videntur
esse contra aquæ grauitatem. 327.
aquearum particularum adhar-
scentia quanta sit. 327.
Archimedis Cochlea. 260. 148.
Axis in Peritrochio. 138.

B

BACVLI fractio. 268.
Baiuli ferentes pondus. 272.
Baratterius. 237.
Bilancium motus qualis . 109. an-
cum æqualibus momentis sistant
in quacumque positione. 112. cum
lporibus ponderibus irregulari-

ter pendentibus. 126. exadissima.
348. obliqua tractio &c. 333.
Bomba. 284. 321.
Bombardæ ictus longissimus. 58. cur
longiores faciant ictum fortierē.
59. eleuata ad 45. grad. 293.
Borelli doctrina de Cymbula impu-
gnatur. 19. de Clauo &c. 61. de
temone. 145.
Brachium cur patiatur proijciendo
lapillum. 81.
Brunaccius Franciscus. 257. Domi-
nicus. 7. 327. 349.

C

CABEV S. 237.
Calor & frigus. 241.
Campanæ lingula. 26. Vectis. 157.
fractæ remedium. 158.
Canalis vulgō Sfiatore. 187. Cana-
lis quomodo resistat fluido. 193.
199. Sciacquatore. 199.
Candela in medio cubiculi &c. 319.
Carrus 132. cum duabus rotis. 264.
Castellus . 220. eius demonstratio .
232. de Tiberis inundatione. 251.
Catinus circumactus &c. 291.
Cauca non sunt frigidiores in æsta-
te. 258.
Celeritas quantum iunct. 40.
Centrum grauitatis quid. 96.
Cibus vulgō Caleffa. 265. 317.
Circulatio Aeris, & aquæ. 257.
Clauus percussus &c. 61.
Cochlea. 148. in horologijs rotatis
154. infinita Archimedis. 148. pro
aqua. 260. 268.
Columbus , quare ex vento arguerit
terram &c. 355.
Columna quomodo frangatur. 141.
Contactus in bilancibus . 105. eius
regula vniuersalis. 129.

INDEX

Conus ligneus &c. 166.
Corona rota horologii. 168.
Cuneus. 147.
Cuniculi militares. 281.
Curru iuuat retrocessio. 39. currus
velox minus premit. 40. de curru.
265. velocitas quid faciat. 286.
Cursus. 132. præcedens quare iuuat.
276.
Cymbula percussa à magna naui.
18.

E

ECLIPSIS lunaris obseruatio
per machinam &c. 315.
Elementa grauitant in propria spher-
a. 184.
Elastica vis quantum possit. 46.
Emissarium. 221. 226. 228.
Episthomium vulgò Pistone. 204.
Ergata, & Trochlea. 262.
Eurus. 326.

F

FABRY contra Turricellium.
212
Festuca in aqua Catini &c. 25. 26.
Flamma candelæ in medio cubicu-
lo &c. 37.
Fluidum in quo differat à solido.
184. fluidorum explicatio per Bi-
lances. 185. cur exigant figuram
sphericam & quando. 187. graui-
tatio in solida. 313.
Fluctuatio. 356.
Fluminum altitudo &c. 234. diuer-
sio. 236. origo. 239. 247. ingres-
sus in mare. 246.
Fluxus aquæ. 37. maris rubri. 248.
maris in flumen. 203.

Follis perpetuus. 258. lusorius. 340.
Fons nouus. 166. naturales. 196. ar-
tificiales. 204.
Fontes ludicri in hortis. 338.
Foramen angustius an augeat velo-
citatem. 197.
Fracio grauium ex pondere proprio
114. baculi. 122.
Franzini machina ad attollendam
aquam. 254.
Frigus in die S. Antonij &c. 241. infi-
gne problema. 334.
Fulcimentum, seu Hypomoclion. 98.
quid patiatur à momentis. 289.
Fulmen. 325.
Fundæ ictus fortior. 39.
Fundi Vasis etiam laterales resistunt
fluido. 191.
Funis madefacti vis. 86. eius tractio
à pondere. 120. 297.

G

GALILEVS de motu expli-
catur. 36. eius error in me-
chanica. 100.
Globi percussio in plures globos.
28. globus cadens à vertice mali.
75. globus cadens an plus impe-
tus habeat, quam plures quieti.
195. digito pressus &c. 263. glo-
bus in girum actus. 280. emissus
ex bombardâ 283. cadens ex api-
ce mali. 285.
Græcus ventus. 211.
Grauitas innata. 2. Elicita. 4. Graue
quomodo descendat. 5. non per-
transit singulos gradus tarditatis.
32. eiusdem speciei ferè æquali
tempore descendunt. 36. Graue
non potest attolli per vnicam
Trochleam ab homine erecto si
sit

INDEX

fit grauius ipso. 87. in specie
quid. 134. descensus 292. actio in
plures. 294. de graui descenden-
te liberè. 211. grauitas liquorum
& solidorum. 331. habet determi-
natam vim. 327.

Grauitatis absolutæ mensura. 357.
Gressus quadrupedum. 277.

H

HISTORICIS quæ nam-
fides adhibenda in rebus Phi-
losophicis. 9r.

Horologium cum pendulo. 56. Ho-
rologij pondus duplicatum. 147.
eius cochlea. 148. & 154. planeta-
rum ex Campano & Perusino. 162.
Horologij constructio. 168.
Horologium clausum, quod dum
attollitur pondus, adhuc moue-
tur. 176. mutum cum pendulo.
182. Horologium cum globulo.
183. exactum. 316.

Humidi, & sicci machina. 164. 358.

I

ICTVS dictus à Resto. 15. 22.
Ictus fortissimus. 16. 387.
Impetus quid, & eius existentia. 5.
I proprietates. 8.
Ioseph del Papa. 321. 323.

L

LACRYMÆ vitreæ. 354.
Lapilli proiectio. 290.
Lacus Perusinus. 227. Albanus non
communicat cum Nemorensi.
318.
Libellatio aquarum. 202.

Libratio Lunæ, eius indagatio 314.
Liquorum grauitatem examinatio.
330. & 331.

M

MACHINARVM ratio vniuer-
salis. 108. regula. 138. varia
principia. 153. machina, quæ per
minimam potentiam multos effi-
cit sonos. 175. pro girando veru
176. machinam ex pluribus rotis
facile construere. 180.

Magnes pendens à ferro quomodo
grauitet. 89.

Mallei introductio, percussio manu-
brio ad murum. 83.

Malus nauis. 146.

Marium altitudo. 244.

Mercurij operatio per cylindros.
208. in montibus, & de Barome-
tro. 210.

Molendina. 307.

Mollia cur extinguant impetum. 23.
24. 278.

Momentum quid. 95. momentorum
proportio in Balance. 98. grauis
inclinati. 99.

Monetæ puritatem examinare. 189.
190.

Mons Doliolus. 255.

Mortarij ictus longissimus. 58.

Motus naturalis acceleratio. 29. 33.
æquabilis quando. 36. præcedens
iuuat sequentem. 40. per planum
inclinatum. 53. Horizontalis an-
opponatur verticali. 72. perpe-
tuum. 127. 160.

s. 340.

96. ar-

et velo-

proprio

dam.

1. infi-

on. 98.

289.

essunt

tractio

expli-

in me-

obos.

mali-

impe-

uicti.

glo-

missus

x api-

Graue

n per-

ratis.

queli

auc

am

cto si

fit

INDEX

N

NATATIO piscium. 94. & 179.
 Naui motus. 93. quantum demergatur. 206. subitus occurfus. 180.
 Nubes quomodo sustententur. 140.

O

ODORES mali flante Euro. 326.

P

PASSIVVM numeratio per machinam. 339.
 Penduli vibratio. 14. 43. pendulum addere horologio &c. 177. pendulum maius cur requirat maius pondus horologii. 182. Pendula varia pro horologijs. 183.
 Percussio fortissima qualis. 16. percussio vis. 174. naui in cymbulam. 188.
 Pipæ experimentum curiosum. 337.
 Pisces quomodo ascendant per aquam cadentem. 94. eorum natio. 179.
 Planum inclinatum quid efficiat. 53. 341. 342. gravitatio eius insustinentem. 345.
 Plumbum intra aquam quantum grauet sustinentem. 194.
 Pluuiæ in Aestate incipiunt ex montibus. 240. 324. post siccitatem. 241. 325. 351.
 Porta amphibia. 329.
 Prouentum ascendens, & descendens.

282. eius efficacia propè, seu remotè. 336.

Puluis pyrius. 321. 323.
 Puluis tonans. 323.
 Putei fodinarum. 255. Putei Roman. Urbis. 306.

R

REFLEXIO corporum 12
 41. 343.
 Refractio lucis. 320.
 Regio secunda Aeris. 240.
 Regulator. 221.
 Remora. 84.
 Remus. 143.
 Repercussio, vide Reflexio
 Resistentia iuuat, & nocet. 29.
 Aeris. 36.
 Retis tractio noua. 296.
 Rochetæ, vulgò Razzi. 31.
 Rotæ motum cur iuuat g auitas. 40.
 Rotarum pro machinis noua demonstratio. 156. cumpondere in circumferentia. 156. dentatæ secundum dimidiam partem. 166.

S

SAGITTA plus temporis impendit descendendo, quam ascendendo. 58.
 Saltus quomodo fiat. 92.
 Secare ligna, & marmora. 328.
 Sectio Isthmi &c. 244.
 Serpentina. 65.
 Siccitas. 241. quomodo cognoscatur. 358.
 Solidi intra fluidum pondus. 188.
 Sonus. 37.
 Speculum Archimedis. 249.
 Sphæra Tychonis. 167.

Spiri

INDEX

Spiritus horologii, eius motus qualis. 165. 271.

Stratæ nouum experimentum. 88.

Statica quid. 95.

Sucula. 138.

Syphon. 104.

T

TEMO. 144. 270. Temonis manubrio ad Orientem verso; prora vertitur ad Occidentem.

Tetram mouere per machinam. 352.

Thermometrum nouum. 163. graduum mensura. 335.

Tiberis inundatio. 250.

Trabis sustentatio per vnum sui Extremum. 273.

Trauersa seu Corona. 168.

Tremor quomodo fiat. 19. 41. 70. nocet machinæ. 275.

Trochlea, seu Rotula putcorum. 106. cum ponderibus inæqualibus. 102. plures. 147.

Trucco a resto, vide Ictus.

Tubus vulgò dictus Cerabottana. 60.

Turricellianum experimentum. 309.

V

VACVVM. 304. 305.

Vapores quomodo recuperent accidentia aquæ. 239.

Vas quanto tempore impleatur, vel euacuetur. 227. 298. 299.

Vectis natura. 96. 141. 143. quando à pluribus mouetur. 152.

Vela nauis. 146.

Velocitas fluminis ex introductione

Torrentis. 232 eius mensura. 237 302

Ventus quando fiat. 37. ventorum horologium. 160. 331. quid operetur. 241. vires in vela. 310. quatenus indicet terram. 355.

Vestes quomodo grauent. 47.

Vinum ascendit pressum ab aqua. 207.

Vitrum quomodo sustineat Turrin. 312.

Vncia aquæ quid. 198. 322.

Vincinus pendens cum pondere &c. 269.

Volatus. 93.

Vortices fluminis. 243.

Vrbanus Dauisius. 257.

Vrinatores. 206.

Z

ZVCCHIVS de machinis. 108.

mpri-

Iussui Reuerendiss. Sac. Pal. Apost. Mag. obtemperans pre-
legi, & euolui librum istum cui titulus est: Tractatus de
Impetu, & Machinis à R. P. Francisco Eschinardo Societa-
tis Iesu elaboratum, & nihil in eo reperi censura dignum,
nec Sacris Scripturis, Concilijs, Apostolicis sanctionibus, seu
bonis moribus aduersum. imò Opus est dignum laude, & ideo
conueniens ut lucem publicam videat in studiosorum utili-
tatem, sic sentiebam saluo meliori. In hoc Collegio S. Thoma
apud Mineruam Urbis die 1. Martij anni 1684.

Fr. Franciscus Ramirez Regens Collegij.

Imprimatur.

Si videbitur Reuerendiss. P. Magistro Sacri Palatii
Apostolici.

I. de Ang. Archiep Vrbis. Vicesg.

Imprimatur

Fr. Ioseph Clarionus Sac. Theologiae Professor, ac Re-
uerendiss. P. F. Dominici Marię Puteobonelli Sac.
Pal. Apost. Mag. Socius Ord. Pręd.

TRA-

TRACTATVS PRIMVS

De Impetu, Motu locali, & Machinis.

PARS PRIM A.

De Impetu, eiusque natura, & proprietatibus.

Cap. I.

DE IMPETV IN COMMVNI.

Seçtio I.

Demonstratur existentia impetus.



D Tractatum de Machinis præmitto breuem Tractatum de Impetu; quantum sufficit ad perfectam cognitionem Machinarum; omissis interim considerationibus in hac materia, non adeo necessarijs.

Vt verò in materia satis per se difficili, sim clarus, quantum fieri potest; incipiam ab exemplis: Exemplifico igitur sic.

In corpore graui; v. g. in lapide possunt considerari tria; nempe primò. Grauitas innata; qua saxum vnus libræ, v. g., exigit ponderare, seu grauitare per vnâ librâ; quicquid sit, an hic & nunc grauitet per vnâ librâ sensibilibiter; de quo alibi est subtiliter inquirendum; nam vix datur casus, in quo ponderatio non fiat in medio, seu ambiente graui &c.

Talis autem Grauitas innata datur in saxo, siue illud ascendat, siue descendat, siue quiescat. De hac plurimi censent, quod distinguatur ab ipsa præcisa substantia lapidis: Nam inquiunt; eadem substantia lapidis, nunc densata, nunc rarefacta, habet diuersam huiusmodi exigentiam; vt patet experientia; præcipue in exhalatione, quæ sit Terra rarefacta; quæ tamen exigit grauitare minus, quam Aqua, vel Aër: An

Num. 1.

*Difficile est
scire pondus
absolutum
Grauium.
Grauitas in-
nata.*

2

A

dein-

2 DE IMPETV IN COMMVNI

deinde dicta Grauitas innata debeat distingui à rarefactione, vel densatione, coëterisque alijs accidentibus, aliundè admissis, apud ipsos est controuersum.

3 Sed meo iudicio ex hoc capite (nam fortasse ex alia ratione distinguitur), potest ipsa materia esse Grauitas innata (loquendo de Grauitate absoluta, & non de comparatiua); vel enim corpus rarefiat, vel densetur; semper tanta pars materiæ habet tantam determinatam vim causatiuam tanti impetus (qui quantus sit infra dicetur), & solum relatiuè ad vincendam resistantiam aliorum corporum, facit densitas &c. vt infra explicabimus; hæc enim difficultas requirit subtilem considerationem.

4 Secundò. Consideranda est Grauitas elicitæ; siue, ipse actus grauitandi; qui dicitur etiam grauitatio; & est illa, quam hic & nunc exercet Graue in alia corpora sibi resistantia; (De industria non dixi, *quam nos sentimus*; quia vt supra indicaui, nunquam sentimus absolutam, sed solum comparatiuam), quæ grauitas elicitæ nihil aliud est, quam impetus productus à grauitate innata; & de isto impetu certū est, quòd distinguitur à substantia corporis grauis; vt postea ostēdemus.

Tertiò. Considerandus est motus Corporis grauis; dūm per Aërem liberè descendit: v.g. Et de hoc multò minus dubitatur; quod distinguatur, tum ab impetu, tum à substantia; Corporis grauis motus enim est aliquid fluens; impetus verò est aliquid de sua natura permanens; licet per accidens possit fluere.

5 *Impetus quid.* Nomine igitur impulsus, siue impetus, intelligimus hic vniuersaliter non solum illam qualitatem, quæ ab impellente extrinseco producitur in aliquo corpore; cum proijcitur; sed possumus etiam intelligere quamcumque qualitatem immediatè productiuam motus; cuiusmodi puto esse, non solum qualitatem productam in Saxo à Proijciente, sed etiam causam immediatam motus in Grauib; in rarefactione, & addensatione; in.

ET DE MOTV LOCALI.

3

in attractione magnetica; in motu animali &c. Huiusmodi igitur qualitas provenit, vel ab intrinseco, vel ab extrinseco; ab intrinseco quidem, vt in motu animali, respectu suorum membrorum, Grauitate &c. Ab extrinseco autem, hoc est à causa extrinseca dupliciter; nempe vel violenter; vt in proiectis; vel conaturaliter, vt in ferro attracto à Magnete &c.

Probatur autem existentia huius qualitatis, prout distincta à substantia, & à quocumque alio accidente: Primò, quia lapis proiectus in altum, non moueretur; nisi in eo producta fuisset à manu proijciente qualitas permanens causatiua dicti motus; lapis enim ille separatus à manu proijciente, de sua natura petit descendere; nec motus antecedens potest esse causa efficiens motus sequentis, vt mox ostendemus; Ergo &c.

Probatur ex
Absentia Impetus.

Probatur iterum in motu naturali Grauium liberè descendendum in Aëre: Nam Graue descendens, semper velocius, & velocius mouetur; sed causa immediata, et adæquata huius motus velocioris non est substantia; ceteraque accidentia; nam hæc plerumque remanent omnino eadem; inuariata autem causa immediata necessaria, non variatur effectus; neque dici potest motus antecedens, imperfectior, quippe minus velox, causa adæquata motus sequentis perfectioris; præcipue cum sit mera translatio formalis de loco in locum: Nec sufficienter assignantur aliæ causæ intrinsecæ, in quibus refutandis nolo hic immorari.

Congruentius igitur loquemur, si dicamus, quod lapis, dum liberè descendit, producit successiue nouum, & nouum impetum; qui, dum obtinet intentum mouendi lapidem deorsum, non destruitur, adeoque ex noua additione impetus, fit maior veluti cumulus, seu impetus intensior; adeoque causa velocioris motus: Sed hoc ipsum quomodo fiat; deinde explicabimus.

Probata existentia dictæ qualitatis: Iam præcipue

A 2

cuius

6

4 DE IMPETV IN COMMVNI

cuius proprietates sunt exponendæ: Et quidem illa doctrina erit melior, quæ vniuersaliter magis cohærebit omnibus experiētijs, cum denique in his debeamus sequi magistræ naturam, quæ nos docet per experiētiā.

7

Quia verò in hac materia Auctores abiuerunt in plures sententias: Indicabo quidem breuiter præcipuas; sed deinde eligam optimam: Aduerto tamen, aliquas ex dictis sententijs posse conciliari inter se per æquiualentiam; si non in omnibus casibus; seu sub omni consideratione; saltem sub aliqua per æquiualentiam, vt infra dicam: Quod si in aliquibus conuenero cum alijs auctoribus recentioribus, sciat lector, me à pluribus annis hæc scripsisse, imò & pluribus communicasse; nec tamen derogatum volo dictis auctoribus, si qui sunt; cum facili hæc potuerint vtrisque in mentem seorsim venire; vnde arguitur tanto magis veritas doctrinæ: Fateor quidem, me multum debere Patri Dominico Brunaccio; cuius ope, & doctrinæ me ab ipsa iuuentute applicui ad methodum fortasse non poenitendam in huiusmodi materijs tractandis.

8 Sectio II.

Præcipue queritur de Productione, de Conseruatione, de Propagatione, & de Destructione

Impetus.

*Impetus quo modo produ-
catur, & de-
struatur.*

Videtur esse communis sententiā, quod impetus non producat, neque conseruetur; imò iam productus destruatur, cum frustratur suo fine; & quidem pro rata plus, minus; prout plus, minus frustra-
tur fine; vt infra explicabimus. Hæc sententiā vide-
tur esse certa quoad vltimas partes; sed difficultas est
in assignando adæquatè fines intentos à natura per
impetum: Qua in re.

Putant

Putant primò aliqui, non produci impetum de no-
uo; cum non potest per illum obtineri motus exigitus
ab illo impetu; hoc est iuxta ipsius directionem (sin-
guli enim impetus habent suam propriam directio-
nem): Et quidem aliquis Auctor affert exemplum de
Rupe percussâ, in quo videtur errare: Hoc ipso enim
quod rupes percussâ sonat; signum est, quod tremit;
adeoque mouetur secundum partes; adeoque partes
sunt impulsâ; sed quicquid sit de istius Auctoris ex-
plicatione; tamen ipsa sententia non est adeò euiden-
ter falsa.

Putant secundò aliqui, non frustra produci impe-
tum; etiam quando non potest per illum haberi mo-
tus iuxta directionem dicti impetus; nam, v.g. dum
lignum prius immersum totaliter intra aquam; dein-
de ascendit; impetus à gravitate innata ligni produ-
ctus in ligno, retardat motum sursum; & de facto sen-
titur pondus ligni à ferente Vas; in quo lignum ascen-
dit intra aquam; sicut sentitur pondus lancis ascenden-
tis à sustentante Bilancem inæqualium hinc inde mo-
mentorum (imò si non in Bilance, saltem in Trochlea
nihil sentiretur pondus maioris momenti descenden-
tis, nisi sentiretur pondus momenti minoris ascenden-
tis, vt suo loco explicabo.)

Putant tertio alij, in dicto casu, non tam à Graui-
tate produci impetum contrarium, quam destrui impe-
tum subleuantem, ab extrinseco in ligno produ-
ctum: sed hoc perinde est; quare istæ duæ sententiæ
quoad saluandas experientias non videntur opponi
inter se; sicut enim tantumdem est, si scribatur debitum
in libro debitorum, & simul creditum æquale in libro
Creditorum; ac si nihil scriberetur in libro Credito-
rum; sed solum deleteretur debitum in libro debito-
rum; ita in casu nostro lignum ascendens intra aquam;
tantumdem retardat motum sursum, si producat in se
impetum deorsum tendentem, nihil destruendo impe-
tum

6 DE IMPETV IN COMMVNI

tum sursum ab extrinseco in se productum; ac si præcisè destrueretur tantumdem impetus sursum, non producto impetu deorsum.

11

Putant quartò alij, semper produci impetum de nouo, quoties causa est sufficienter applicata; sed legem illam de frustratione motus cadere in solam conseruationem; ita vt si non possit obtineri motus iuxta directionem dicti impetus, hic destruat: Hinc dicunt, in lapide quiescente supra pauimentum, v. g. produci nouum, & nouum impetum à grauitate innata; sed etiam perpetuò destrui ob resistantiam à pauimento, à qua fit frustratio motus; adeoque fieri fluxum quendam impetus producti. Quamuis alij putent, impetum numquam destrui; sed hæc sententia, quamuis ingeniosè possit defendi; tamen eo quod requirat longam, & molestam explicationem, mihi videtur omittenda. Ex hac autem fortasse sequeretur aliquis processus in infinitum.

De motu reflexione.

12

Putant quintò aliqui, in reflexionibus non tam impetum de nouo produci; quam determinari pristinum noua determinatione ad partem diuersam; sed de hoc puncto infra prolixius est dicendum.

Ex hac multiplici sententiarum sylua; omnibus pensatis; tum ad facilitatem; tum ad veritatem, & maiorem coherentiam cum experientijs censendum puto.

Primò, quod impetus producat de nouo, quoties causa est applicata; sed non conseruetur, nisi cum potest haberi motus per directionem debitam tali impulsui; ita tamen, vt plus minus destruat, prout plus minus habet de motu iuxta eam directionem; quare impetus contrarij non opponuntur entitatiuè, sicut calor, & frigus; sed solum in ordine ad motum: Hinc in lapide quiescente supra pauimentum, dicendum est, quod fiat fluxus quidam impetus; grauitas scilicet innata semper producit nouum, & nouum impetum deor-

In lapide quiescente produci, ut impetus.

deorsum; sed ob æqualem impetum contrarium ex re-
sistentia pavimenti; qui etiam novus, & novus produ-
citur; destruitur vterque; & sic semper fit æquilibrium
per duos impetus æquales contrarios fluentes; quo-
rum vterque frustratur motu; sicut in Balance semper
continuatè habetur impetus deorsum; alioquin ma-
nus sustinens Bilancem non sentiret pondus.

Secundò item, dum lapis projicitur in altum; ita
producitur impetus deorsum à gravitate innata; vt,
quia non potest interim obtinere motum deorsum;
destruatur successivè; sed interim etiam destruatur tan-
tumdem de pristino proièctio; eo quod frustretur
aliquo gradu velocitatis motus, ob impetum contra-
rium gravitatis.

*In lapide pro-
iecto in altu,
quomodo se
habeat impe-
tus.*

Tertiò, quoad repercussionem putant aliqui, eum-
dem omninò, vt dixi, impetum conservari; sed quam
cohærenter ad ceteras experientias (in quibus habe-
mus, quòd percussio propagat impetum in corpore
percussò, & destruit in percutiente) ipsi viderint: Nos,
vt cohærenter ad experientias omnes loquamur, dici-
mus, quòd corpus percutiens producit impetum in
percussò; quis enim non sentiat in se impetum à cor-
pore percutiente? Et si quidem supponeremus cor-
pora omninò dura (quæ tamen puto non dari), tan-
tumdem impetus reproduceretur à Percussò in Percu-
tiens; quantum recipit à Percutiente; quando per-
cussus est immobile: Reciperet autem totum impe-
tum in percussione perpendiculari; adeoque totum
reproduceret: Hinc percutiens reflecteretur tanto im-
petu, quanto inciderat.

*De repercus-
sione.*

Vbi advertendum est, quòd, licèt etiam lapis quie-
scens super pavementum propaget in pavementum,
suum impetum deorsum à gravitate, adeoque à pav-
imento resistente recipiat tantumdem impetus sursum;
tamen quia lapis ab innata gravitate producit, vt supra
dixi, fluentèr novum æqualem impetum; ideò non
mo-

8 DE IMPETV IN COMMVNI

mouetur reflexè à pauimento: At cum percutiens cum impetu acquisito per motum, incidit in Percussum; tunc quidem potest reflecti; quia impetus in ipso productus à Percusso resistente est maior, quam impetus contrarius secundò existens in percutiente; verbi gratia, si Percutiens perpendiculariter incidat (qui casus est facilius intellectu) in pauimentū immobile, totum transfundit impetum in ipsum; adeoque tandumdem ferè recipit à resistente; nec interim à gravitate innata Percutientis, seu alia de causa, habetur contrarius impetus sufficiens ad refringendum impetum à pauimento receptum.

14

Dantur quidam casus particulares; quibus vt accomodetur hæc doctrina, requiritur peculiaris labor; sed hoc non debet nos rethraere à Doctrina vera: In Funependulis igitur non est adeò facile explicare, quomodo post descensum, iterum ascendat ad partem contrariam, quæ est veluti quædam repercussio, seu reflexio; sed concipiendum est (vt suo loco dicemus) quòd Graue descēdens per planum inclinatum imaginarium, incidat in planum Horizontale, à quo repercutiatur sursum per aliud planum æqualis Inclinationis, ac illud per quod descenderat; sed hoc iterum suo loco: Interim moneo, ad explicandas methematicè, seu quantitatiuè reflexiones tum istas, tum alias, posse tutò assumi; quod non tam destruatur impetus in percutiente, & nouus contrarius reproducatur; quam quod pristinus perseverans solum de nouo determinetur à Percusso; dummodo hæc suppositio adhibeatur cum grano salis, aduertendo ad cætera omnia, &c.

Secunda igitur causa destructionis impetus, (quæ tamèn videri potest aliquibus eadem fortassè formalitèr cum prima, licet falsò, vt patebit ex ictu, vulgo dicto: à *Resfo*) est, quod licèt formalitèr, & phisicè non transeat impulsus de subiecto in subiectum (neque enim debet hoc admitti; cum nulla detur necessitas id

ad-

ET DE MOTV LOCALI.

admittendi contra communem rationem Philosopho-
rum, vt ex processu discursus patebit) tamèn transit
equiualentèr; quantum enim impetus producit in
passo extrinseco; tantumdem perit in Agente.

Hinc in istibus vulgo dictis à *Reffo*, pila percutiens
sistit; quia ex vna parte totum impetum transtulit equi-
ualentèr in percussam, & ex alia non habet exigentiam
producendi alium similem, seu similis directionis de-
nouo in se: Vt habeatur autem Regula ad dignoscen-
dum, quantum impetus fuit transfusus equiualentèr
in passum. Notum sit, quòd cum ictus est perpendi-
cularis in dicto casu, vel vniuersaliter per eiusmodi di-
rectionem; vt linea eadem recta directionis transeat
per centra vtriusq; globi v.g., tunc est fortissimus ictus
inter possibiles ceteris paribus. Et proportionalitèr
quo magis, vel minus accedit ad huiusmodi lineam,
erit plus minus fortis.

In dicto igitur fortissimo, poterit transfundi totus
impetus iuxta varias circumstantias, quas infra expli-
cabitur; non sic in alijs; ratio est, quia in tali casu
Agens afficit maximè totum passum per modum vnus;
cum tendat ad expellendum loco ipsum Centrum passu;
at cum linea directionis non transit per Centrum; sed
obliquè ad latus; tunc poterit passum facilius moueri
quodammodo in gyrum (hoc est non secundum se to-
tum, sed secundum partes) adhuc immoto centro, à
quo præcipuè fit resistentia; quare ad hoc requiritur
minor virtus pulsua.

Alia ratio, cur in ictu perpendiculari totus impetus
percutientis destruat ab æquali percusso; est quia
impeditur omnis motus: At cum ictus non est perpen-
dicularis, potest haberi tertius motus mixtus ob duos
impetus, non ex diametro oppositos: Nec imprudèn-
tèr à natura fuit instituta huiusmodi transfusio cum de-
structione impetus in percutiente, quasi percutiens fru-
straretur, suo fine tendendi vtriusq; nam huiusmodi

B glo-

15
Truce d' re-
ffo.

16
Ictus for-
tissimus

ns cum
ssum;
so pro-
nperus
bi gra-
i casus
totum
mdem
ite in-
ontra-
n à pa-

vt ac-
labor;
a: In-
quo-
con-
refle-
quòd
rium,
itiatur
illud
Inte-
quan-
itò as-
utien-
quod
etur à
cum

(quæ
mali-
go di-
è non
equæ
tas id
ad-

globus, v. g. violentèr mouebatur, & non in bonum suum, sed proijcientis, qui ex natura rei intendit per illum repellere obstacula, quæ postquam repulit, potest pro libito ab intrinseco producere impetum, per quem tendat vltèrius.

17

Sunt qui dicant; ideo in dicto ictu, qui solet esse inter duas pilas æquales; destrui totum impetum primæ pilæ, quia resistentia pilæ percussæ est æqualis impulsui percutientis, sed hoc est manifestè falsum, quia impetus pilæ percutientis potest esse maior, & maior, prout proijciens pilam, magis conatur; at verò pila percussæ semper habet æqualem resistentiam, & plerumq; minorem, quam sit impetus percutientis; vt consideranti patebit; neque enim habet aliam resistentiam, nisi propriam, vel, vt verius loquar, contactum cum pavimento, quæ, vt experientia patet, minimo impetu superatur. Sed ad maiorem claritatem alio etiam medio ostendæ, non esse tantam resistentiam in dicto casu, quanta est vis impulsiva pilæ percutientis; nam negari non potest quod si duæ pilæ æquales sibi mutuò occurrant ex directo, equali velocitate maxima; tunc equalis erit resistentia; at quis dicat, quod pila illa quieta, tantumde resistat, ac si tali pacto impelleretur contra aliam?

18

*Extensio ver-
tetur in int-
ensionem, & e-
contra.*

Iam ad meliorem intelligentiam, tum dictæ experientie, tum aliarum; accipe aliam proprietatem impetus: Est igitur consideranda alia insignis proprietas impetus, nempe quod extensio impetus in Agente potest cõueri in intensiõem in Passio, & econtrà intensio in extensione: Explico simul, & probo, etiãsi magna Nauis lentè moueatur; tamèn si in Cymbulam incurrat, velocè in illa motu efficiet (vnde etiã confirmatur distinctio impetus à motu; nã motus tardior nõ potest cõueri in velociorem perfectiorem) ratio est quia impulsus, qui ob plurimas partes Nauis maioris erat valde extensus, & parum intensus, applicatus Cimbulae producit in illa impulsus magis intensus ob pauciores partes extensius:

*Quomodo
Cimbula por-
tans a magna
navi velocius
moueat.*

Cim-

ET DE MOTV LOCALI. II

Cimbula; quod non potest dici de motu, qui est mera translatio localis fluens: Et sanè experimur multo maiorem percussione à lapide grandiori cadente, quàm à minori; cum tamèn ex Galileo ostendendum sit non maiori sensibilibiter velocitate descendere maiorem, quàm minorem, fatendum igitur est ideo à maiori fieri maiorem percussione, quia plures partes materiæ agunt in corpus percussum; adeoque etiamsi habeant in se impetum æqualem non magnum, tamèn omnes isti impetus modici partiales communicati percussio, faciunt vnum compositum impulsu maiorem, quem communiter vocamus intensiorem, quid enim aliud est intensior impulsus, nisi plures gradus, seu partes impetus in eadem parte materiæ.

D. Io: Alphonsus Borellus, vt ostendat, quomodo à Naui lentè procedente efficiatur velox motus in Cimbula percussa, recurrit ad naturam flexionis corporis teni: Ecce ipsius verba Opusculo de vi percussionis pag. 47. *Obseruamus, ab ictu praevalidis Nauigij tardo motu currentis, Naucula imprimi maiorem gradum velocitatis eo, quo Navis ferebatur: Hoc accidit ob compressionem, flexionemq; vnus, aut viriusque tabulati nauis occurrentium, ad quam consequitur dilatatio, & resilitio celeri motu facta, & hæc profecto impellit nauculam insigni velocitate: non ergo à tardo motu totius nauigij; sed à velocissima resilitione imprimatur maior velocitas Naucula: Non dissimilis operatio obseruatur in lamina, &c.* Hæc ille, sed pace tanti viri hæc ratio videtur insufficiens: Nam experientia patet, nunquam ex pura vi elastica produci motum velociorem præcedenti, nunquàm enim videmus, quod pila v. g. incidens ratione puræ grauitatis in aliquem Obicem quantumvis elasticum, resiliat ad maiorem altitudinem; quam vnde descendat (dixi ratione puræ grauitatis, quia si manu impellatur, tunc impetus est multo maior, adeoque est casus longè diuersus ab eo, de quo agitur) & ratio à

19
Doctrina
Borelli.

Impugnatur

priori est, quia virtus illa elastica, siue ad resiliendum, non est maior in actu secundo, quam virtus comprimēs corpus illud elasticum, alioquin non permetteret se comprimi; virtus quidem elastica videtur esse maxima respectu aliorum corporum, quæ illa carent, ad eòq; vulgus tribuit illi plus roboris, quam re vera habeat, sed nunquam tamen plus potest in resiliendo, quam potuerit corpus incidens; alioquin non permisisset se comprimi.

Dices, videmus frondes à vento compressas, tamen durante etiam vento resilire *velox*

R. id fieri minime posse, nisi ventus aliquantum remittat de suo impetu, quod idē dicendū est proportionaliter de quocūq; alio tremore, etiā paralitico, &c.

Dices, videmus, quòd si manu lentè & paulatim comprimatur lamina tensa, illa deinde celeritèr se restituit.

R. aliud esse fortitèr, aliud esse celeritèr. Dico igitur non esse maiorem impetum in regressu, & extensione, quam fuerit in compressione; sed quia animal potest nouum, & nouum impetum maiorem producere ad libitum in laminam; idè etiam per motum lentum potuit deinde obtineri resiliitio velox. At vbi velocitas cessionis est mensura impetus; non potest velocitas resiliitionis esse maior velocitate cessionis, quod valet ad hominem contra Borellum, qui non impetum, sed motū vult transfundi in percussum, nec potest motus tardus præcisè ex se esse causa motus velocis, vt supra explicauī; experimur quidem motum velocem post tardum in descensu libero grauium; sed non ideo motus est causa motus; at verò impetus plures producti, simul existentes sunt causa velocioris motus: Adde incasū Borelli adhuc perseverare causam comprimentem applicatam: & præterea sequeretur ex ipsius rationatione, globum percussum ab æquali globo, velociùs moueri, quam moueretur percutiens.

Iam insuper addo, tantum abesse, vt ex dicto motu

Ta-

Tabulati, seu laminæ sequatur maior motus Cimbulae, ut potius dicendum sit vniuersalitèr; quanto magis partes corporis percussi, vel percutientis tremunt, seu vibrantur, & inuicem concutiuntur, tanto minus moueri corpus secundum se rotum, ut quotidiana docet experientia, & ratio ipsa suadet.

Sed alia difficultas superest soluenda in hoc experimento, quæ mihi videtur maxima; nempe, quòd ex vna parte Naui producit in Cymbula impetum intensiorem, quam habeat in se, ex alia non totum impetum solet communicare; sed adhuc partem retinet in se; adeòque videmus adhuc moueri ad illam eandem partem etiam post percussam Cymbulam: quis igitur taxat propagationem illam, an determinata capacitas Cymbulae? Certè non, quia sicut potest moueri maiori, & maiori velocitate, ita signum est, quod est capax intensioris, & intensioris impulsus: Natura enim impetus, qui maximè assimilatur luci habet hoc, ut possit in infinitum intendi in subiecto; dummodo detur, & applicetur causa sufficiens producere, &c.

Restat igitur assignanda alia causa dictæ taxationis: Ad istam causam inueniendam procedendum puto, ut dixi, via opposita Doctrinæ D. Borelli. Ipse prop. 18. pag. 43. sic: *Ostendendum est quod corpus incidens in aliud quiescens amouibile, ei non communicabit, neque amittet integram suam velocitatem, si ambo corpora sint omnino dura, &c.* deinde propo 20. pag. 52. sic: *Quodlibet corpus in motu constitutum, percutiendo corpus pensile, in ipsum imprimit velocitatis gradum non successiue, & in tempore, sed totum simul in instanti; oportet autem ambo corpora omnia dura, & inflexibilia esse.* Istæ duæ propositiones meo iudicio non sunt compatibles inter se; si enim motus de sua natura communicatur in instanti, quare non totus, cum subiectum sit capax recipiendi quemcumque; quis taxat mensuram? Quare vnus gradus in instanti communicatur, alius, non, cum non sit

fit maior ratio de vno, quàm de pluribus.

Respondebit ipse sic pag. 44. *In progressu velocitatis à nihilo seu motus priuatione, initium sumendo, perueniunt velocitates impellentis, & impulsæ* (vides ipsum Borellum adhibere verba importantia impetum) *ad aequalitatem*. Iam peto, quare ad æqualitatem, & quomodo admittatur progressus in instanti, nisi fortè ipse admittat cum Philosophis subtilioribus diuersa signa naturæ in eodem instanti temporis; sed si admittat hæc signa; quare in primo signo non communicat integrum motum? Respondet, quia percussum non resistit; sed resistentia se habet in signo posteriori ad percussorem, debet igitur percussor diuinare non resistentiam percussæ? Si de hoc casu haberemus experientiam, nihil obijcerem; natura enim est magistra, à qua doceri debemus; sed in casu ficto, & merè ideali hoc non habemus; quare standum præcisè est rationi.

Dico igitur taxationem in casu nostro supradicto totam refundi in hoc, quod Corpus percussor non omnino durum, sicut de facto sunt omnia Corpora etià in sententia Borelli, non secundum omnes suas partes æqualitèr impellat percussum, sed anteriores partes magis concurrant, posteriores ob flexibilitatem minus; ut consideranti patebit, adeoque poterit navis percussor adhuc moueri. Hæc doctrina, si benè perpendatur, soluit totam difficultatem, nec ullam inuoluit contradictionem in discursu, imò tota innititur fundamentis certis, & notissimis: Imaginare turbam hominum, urgentem aliquod obstaculum, an non anteriores magis vrgebunt, quam posteriores, &c.

Hinc melius intelliges ictum vulgò dictum à *Resto*: requiritur igitur in tali ictu, ut ambæ pilæ sint omnino similes, & æquales; nam si percussor sit maior percussæ; tunc est veluti casus magnæ Navis impingentis in Cymbulam; & debet paritèr post impulsam pilam percussam prosequi in suo motu etiam percussor pro aliquo saltem

tè m tempore, vt patet experientia, & ratio est, quia non fuit transfusus, seu propagatus totus impetus in percussam, vt dictum est (licebit enim in posterum adhibere verbum transfusionis, perinde enim est, quoad experientiam, quod id fiat per productionem, aut per transitum, licet ex aliis rationibus à priori non debeat admitti hic transitus, vt suprà dictum est.)

Si verò pila percutiens sit minor percussa, experientia patet, quod ita repercutietur, vt retro moueatur percutiens: Ratio per me est, quia ipsa quidem transfudit totum suum impetum in percussam; sed simul recepit in se impulsu contrarium à percussa resistente, & quanta fuit resistentia, aliter tanta fuit repercussio: resistentia autem est maior in percussa; Cum verò sunt æquales, transfunditur etiam totus impetus in percussam, eo quod quantum temporis requiritur, vt impetus in percussa propagetur per omnes partes, tantumdem requiratur, vt partes percutientes, omnes vigeant percussam.

Hic posses subtilitèr obijcere. Etiam quando dictæ pilæ sunt æquales, percutiens repercutitur à percussa, nam certè etiam nunc percussa resistit: ergò etiam in isto casu debet percutiens retrocedere: Sed respondeo quia tanta est resistentia percussæ, quanta est eius adhærescentia ad planum in quo est; æqualis autem supponitur adhærescentia, seu contactus in percutiente, ideo iunguntur in percutiente repercussæ impetus æquales contrarij, adeòque fit quies; non sic in alio casu.



Sectio III.

Explicantur plures experientiae.

HIs præiactis fundamentis, accedamus iam ad explicationem plurium experientiarum: Et primò quidem, in tantum globus, siue glans plumbea aut ferrea percutit aliquando tabulam ligneam, & adhuc velociter prosequitur in suo cursu, in quantum etiam si perpendiculariter, hoc est per istum fortissimum inciderit: in tabulam, tamen ex vna parte facilius est illi, vt superet aliquas partes ligni, separando illas ab alijs, vel discontinuando saltem illas, & diuersimodè disponēdo; & ex alia istæ ipsæ partes non adeò resistunt, ne discontinuentur, vt sit necessè, vt omnes partes glandis plumbeæ vrgeant toto suo impetu contra ipsas; nam si illæ ita resisterent; tunc glans perderet totum suum impetum ac omnino sisteret.

24

*Cur mollia
extinguant
impetum.*

Reddenda nunc est ratio, cur mollia extinguant impetum percutientis: Dico, hoc fieri, quia in mollibus; sicut etiam multò magis in fluidis (ob eandem rationem) facilius partes mouentur inter se per discontinuationem, quam moueatur ipsum totum; & quidem adeò notabiliter; vt partim ad latera, partim ad partem anteriorem cedendo per lineas obliquas, & in se recurrentes, impetus obrineat suum effectum, adeoque ita transfundatur in Molle; vt percutiens non reperiatur; nec retineat pristinum impetum; non reperiatur inquam; quia mollia non habent vim Elasticam siue tensionis; nec retineat, quia totum transfundit in Molle, quod per motum partium, non verò totius, quodammodo fallit percutientem, resistendo per totum, & sic totum impetum recipiens (sicut durum immobile reciperet); non resistendo autem per partes,

sed

sed mouendo illas, lentè tamen ob subsequentiũ resistentiã, ad quas interim impulsus successiue, & tardius propagatur, quam in duris: Ex hac tarditate motus, percutiens totum impetum interim transfundit; motus autem partium impedit, ne impetus moueat totum; nam videmus vniuersaliter, quòd quo magis tremunt partes, minus mouetur totum; quod confirmat impugnationem nostram contra Borellum; qui maiorem impetus communicationem in cymbulam, tribuebat flexioni, seu tremori partium.

Igitur duo præcipuè, & formaliter concurrunt in prædicto casu; nempe primum, quod percussum, secundum totum resistit merè passiuè; & per accidens; hoc est, quia flexibile est, non mouetur, secundum totum; sed secundum partes: Secundum, quod cum sit molle; hoc est non tensum, non exigit repetere pristinum statum, & sic non repellit percutientem; proportionaliter dicendum de percutiente molli, cuius partes anteriores diffuentes ad latera minus vrgent percussum.

Reddenda est etiam ratio cur si Catinus semiplenus aqua, circumuoluatur; tamen festuca aquæ innatans non sequatur motum Catinisimo ex fallacia Oculorum videatur retrogredi: ratio nempe est, quia aqua, vtpotè fluida, non recipit vniformem, & æquè intensum impetum in hoc casu, ac Catinus; adeoque nec ipsa, nec festuca ipsi innatans, sequitur motum Catini.

Pariter in Campanis lingua, vulgò, *Battocco*, non sequitur perfectè motum Campanæ; sed ex sua quasi fluiditate, hoc est alligatione mobili ad Cāpanā, mouetur diuersimodè, & hinc percutitur; adeoque procurāda est alligatio facile mobilis, in quo aliquando peccatur.

Sed hic occurrunt soluendæ duæ graues difficultates; vna, & prima est; quod cum motus horizontalis nullam per se habeat difficultatem, non apparet vnde fiat, vt aqua non sequatur perfectè, & statim motum Catini, cum ipsa per se, & propter suam grauitatem

C

nihil

25

Cur festuca
nō sequatur
motum cati-
ni.

26

De campanæ
lingula, vul-
gò *Battocco*.

nihil resistat. Secunda est, quod nos in fluidis dicimus aquam superiorem fluminis vehi quodammodo ab inferiori sibi subiecta, & tamen in casu Catini aqua non sequitur motum Catini, nec aqua interior, & propinquior centro sequitur motum exterioris.

Ad primam difficultatem (quam miror non fuisse animaduersam ab auctoribus, dum egerunt de isto experimento) respondeo id fieri ex resistantia centri; nam quoties impellitur circūferentia alicuius circuli, ille impetus de sua natura fit ferè iuxta lineam tangentem, ita vt nisi centrum resisteret, impelleretur pars impulsæ iuxta directionem lineæ tangentis; sed ob resistantiam Centri fit motus circularis: Hinc cum omnes partes circūferentiæ aquæ impellantur à superficie aspera Catini (vel fortasse, etiamsi non esset aspera, de quo nunc nolo controuertere; sed quo ad hoc inclino in sententiam Galilei) non potest aliter fieri, quam vt fiat motus circa centrum; adeoque partes aquæ moueantur cum aliqua discohærentia inter se per modum Vorticis; imò ipsemet Aër licet minus grauis facit aliquid simile.

Ad secundam difficultatem respondeo, ex nuper explicatis, per accidens hic fieri; vt aqua non sequatur motum Catini; quod non accidit in flumine, vt consideranti patebit; imò in ipso Catino aduertimus, aquam deinde, sistente catino adhuc moueri, vnde arguitur recepisse impetum maiorem, quam antea, & primò statim ostenderet.

27
*De fractione
corporis duri*

Aduerte, cum animal impellit aliquod corpus ad illud frangendum, seu amouendum, non moueri post fractionem velociter ex præciso impetu commensurato, seu æquilibrato ad resistantiam; imò neque ex aliquantò præcisè maiori pristino; sed quia tunc animal de nouo post immediatam fractionem impellit, vel certè fecit impetum maiorem resistantia; adeoque nunquam ex præcisa resistantia colligitur velocitas, quæ

quæ deinde sequitur; nam cum impetus non est maior, quam resistentia, sit æquilibrium, seu quies aut reflexio.

Contra supra allatum principium, quod æqualis globus totum impetum, & æquè intensum producit in alio globo æquali, posset aliquis obijcere, quòd hinc sequeretur aliquando motus infinitus, & semper æquè velox in Proiectis; nam fingamus seriem centum globorum eburneorum: v. g. ordinatorum in eadem linea; primus igitur produceret in secundo impetum æquè intensum, ac habebat in se, secundus in tertio, &c. & sic in infinitum &c.

At respondetur dupliciter posse fingi casum, vel ita ut globi nihil distarent inter se, vel ita ut distarent; si nihil distarent, facerent vnum continuum, vel quasi continuum; adeoque impetus simul ferè tempore in omnibus produceretur, & iuxta datas regulas intensio in extensionem conuerteretur. Si autem distarent, dum vnus moueretur versus alium, interim eo tempore deperderetur aliquid impetus violenter impressi ab ipsius pavimenti offendiculis, & ab Aëre etiam aliquantum contranitente, vel etiam à gravitate, si planum ascendat aliquantulum; & etiam à flexibilitate aliqua globi, & sic tandem penitus cessaret; Imò aduerte, globum percutientem non efficere in percussio motum æquè velocem, ac erat in percutiente æquali; sed æquè velocem, ac foret in percutiente pro eodem loco ac spatio percussi. Concludo ob flexibilitatem, ex resistentia augeri impetum in partes; sed tamen ex frustratione finis deinde minui, & refundi in percutientem, si detur vis elastica.

Cap. II.

De Acceleratione motus naturalis.

SIt corpus B. globus, verbi gratia ligneus, qui ex cacumine Turris libertate donatus suo proprio pondere descendat versus horizontem AC. Hic in primo minuto temporis conficiat spatium DE: Dico,

C 2 in

28
De istu globi
in plures
globos.

Globus per-
cussus resistit
solum ex cō-
tactu in pla-
no horizon-
tali.

29
Resistentia
inuicis, & no-
cet.

Fig. 1.
Tab. 1.

in sequenti minuto facturum spatium ET. triplum dicti spatij DE, in tertio autem minuto conficiet spatium TC. quintuplum spatij. DE; & hoc quidem patuit pluribus experiencijs exactissimis.

30

Spatia localia sunt in ratione quadrata temporum.

In hac experientia adnotanda sunt aliqua insignia: Nempè spatia localia comparata inter se sunt in ead ratione, in qua sunt quadrata temporum, quibus conficiuntur: Nam in vno minuto fit spatium DE; in duobus minutis fit spatium DT, quod (nunc enim includimus in tempore omnia tempora antecedentia; sicut & in spatio omnia spatia antecedentia, hoc est accipimus tempora communicantia inter se, & pariter spatia communicantia) est quadruplum DE; sicut & quadratum numeri .2. qui est numerus minutorum, est quadruplum primi temporis; nempè vnius minuti; & sic de alijs; quare spatia sunt, vt quadrata temporum; nam quadratum vnius est vnitas: quadratum verò duorum est 4., & sic spatium DE. factum in primo minuto est vnum: Spatium verò DT. factum in duobus minutis est 4. Sic pariter spatium DC. est 9. respectu DE; sicut quadratum trium minutorum, in quibus fit, respectu vnius minuti, in quo fuit factum DE, & sic de alijs.

31

Spatia non communicantia crescunt per numeros impares.

Dicuntur etiam spatia localia subsequencia non communicantia; crescere successiue arithmetica portione equali; nā in 1. minuto, v.g. fit vnū spatium; in 2. prout distincto à primo, fiunt tria spatia supradicta equalia; in tertio fiunt quinque, & sic deinceps.

Quæritur nunc ratio à priori huius incrementi; seu qua methodo præcisa vtatur natura in hoc negotio. Putant aliqui singulis instantibus produci in singulis partibus materiæ æqualem gradum, seu particulam impetus (quantacumque sit hæc particula, de hac enim est alia controuersia): Sed si hoc est, videtur res processura non per numeros solos impares; sed per omnes sic. 1.2.3.4.5.&c. vt benè ostendit Moufnerius ex P. Fabry pag. 105. de Motu locali.

Pla-

Placet tamen sequi sententiã Galilæi (nō quoad primum indiuisibile velocitatis, de quo infra) intelligendo tamen de partibus temporis physicis non mathematicis, quam sic explico per propositiones claras, & certas; nec vtar longiori discursu, ac difficiliori, sicut plerique faciunt in hac materia.

1. Iuxta mensurã impetus est velocitas, & iuxta velocitatem fiunt spatia (nam spatium pendet totaliter à velocitate) velocitas autem non habet aliam causam immediatam, quam impetum.

2. Impetus producit veluti per punctum fluens ita vt sicut fluit tempus; ita fluat impetus productio; ac proinde per dictam productionem fit linea, vel potius superficies, quod semper intelligas.

3. Sed quia impetus productus conseruatur, quando obtinet intentum motus, vt in præsentī casu; idē in præsentī figura sit AB tempus, & simul productio impetus æqualiter fluens, ac tempori correspondens; lineæ verò transuersæ D 1. E 2. &c. sint impetus hic, & nunc existentes eo instanti, quo graue consideratur in ipso descensu, nempe totidem, quot fuerunt hætenus producti; ita vt D 1. sit æqualis ad A 1. &c. quod si in singulis quodammodo punctis concipiantur dictæ lineæ transuersæ: imo & fiat tota superficies, seu triangulum AD 1. AE 2. &c. impetuosæ pro toto illo tempore impressæ ab impetu non solum producto; sed conseruato successiue, figura correspondebit rei ipsi. Aduerte ne concipias lineam AB. supradictam significare spatium; sed solum tempus; alioquin pro spatio deberet esse longior &c.

4. Posita dicta figura, habes tempus, & productionem impetus in linea AB; totum verò impetum, tam productum, quam conseruatum ab initio vsque adhuc, & operantem semper de nouo, & de nouo successiue pro suo posse actuali hic, & nunc habes in superficie triangulari. Hinc deducuntur sequentes conclusiones

Fig. 2.
Tab. 1.

nes evidentes, & mathematicæ ex suppositione præcedentium.

Nempè primò spatia facta à Graui deorsum liberè descendente sunt in ratione duplicata temporum; seu sicut quadrata temporum, in quibus fiunt, inter se, & incipiendo semper ab initio: Probatur, nam sequuntur proportionem superficiiei triangularis descriptæ à toto impetu, tum successiue productò; tum successiue conseruato; sed istæ partes communicantes Trianguli, incipiendo semper ab initio A. sunt vt quadrata, seu in ratione duplicata temporum, ergo &c. Probatur, nam sunt in ratione duplicata lineæ. A 2. ad lineam. A 1. ob similitudinem Triangulorum communicantium AD 1. & AE 2 &c.

2. Singula spatia facta in descensu, crescunt per numeros impares; nam primò in triangulo AE 2. cum hoc sit quadruplum trianguli AD 1. Trapezium DE 2 1. est 3. & reliquum AD 1. est vnum; deinde Triangulum AF 3. est nouem; ergo Trapezium EF 2 3. additum, est 5. &c. Concipienda sunt autem tot huiusmodi triangula; quotidem sunt puncta materiæ; nam vnumquodque punctum materiæ grauis ita mouetur; ac si non esset connexum cum alio; optimè enim ostendit hoc Galilæus contra putantes partem superiorem in tali casu premere inferiorem; est enim impossibile, vt superior premat inferiorem quæ vel æquè velociter; vel etiam magis velociter moueatur, ac superior.

Non sic, dum non liberè descendit graue; vel impingit in aliud corpus, vel retinetur aliquo modo &c. Tunc enim partes superiores premunt inferiores, vtpotè sibi resistentes.

Censent hic aliqui, singula puncta materiæ in primo instanti motus; siue in vltimo quietis habere impetum nullius intensiōis; alij verò habere determinatum gradum intensiōis. Primi igitur cohærenter

39
An graue
liberè descen-
des pertran-
seat singulos
gradus tar-
dius.

ter dicunt, graue in dicto descensu pertransire omnes gradus tarditatis; hoc est incipere descensum à maximo gradu tarditatis imaginabilis; seu quod idem est ab indiuisibili velocitatis; adeoque in graui quiescente dari impetum infinitè minorem, quam dum descendit in tempore quocumq; determinato assignabili, & diuisibili; differunt enim hi duo impetus sicut punctum, & superficies, quæ sunt inter se incomparabilia.

Sed contra hanc sententiam potest aliquis obijcere, quod Graue descendens per planum inclinatum (in quocumque tempore assignabili) tardius descendat, quam per aerem liberè. Responderi tamèn potest per similitudinem duorum angulorum, quorum vnus sit altero obtusior, vt in præfenti figura, ita vt BAD, significet descensum per planum inclinatum, alter verò BAC per Aerem liberè, quamuis verò vterque incipiat à puncto A; tamèn vnus statim euadit maior, quam alter; sic proportionalitèr in casu nostro, fortasse hæc quæstio pendet à quæstione, an dentur Puncta, & instantia realitèr indiuisibilia.

Fig. 3.
Tab. I.

Aduerte hic, Graue in descensu semper esse in aliquo medio corporeo fluido, adeoque nunquam nos experiri eius grauitatem absolutam, sed solum comparatiuam.

Dicta quæstio est connexa cum quæstione an quietum habeat indiuisibilem intensionem impetus, examinat hanc ingeniosè Borellus, & affirmat; respondetque argumentis in contrarium, ostendens, quod quoties sentimus pondus corporis grauis, fit aliquis motus, &c.

Aduertit ingeniosè Galileus violentèr proiectum deorsum, scilicet glandem e sclopo explosam tandem post aliquod spatium, minus velocitèr descendere, quam initio, vnde arguit velocitatem huiusmodi superare quamcumque naturalem; nam acquisitio noui, & noui impetus pendet à tempore, non à spatio; cum igitur

33

igitur Graue ob impetum ab extrinseco percurrerit illud spatium citius, quàm naturalitèr; sequitur, quod in tam breui tempore adhuc non acquisiuerit tantumdem impetus, quantum acquisiisset naturalitèr, & ex alia parte, impetus à proijciente, paulatim est destructus à resistentia Aëris in toto illo spatio.

Nec solum in descensu perpendiculari seruatur hæc regula, & proportio, sed etiam in inclinato, nec solum in Aere; sed etiam, vt pluribus placet, in alijs medijs, vt aqua, &c. sed de his postea agemus.

34
Tempus re-
quisitum pro
descensu gra-
uis per deter-
minatū spa-
tium.

Vt autem sciamus, quantum tempus determinatè requiratur ad conficiendum determinatum spatium, sumenda est regula iuxta Galileum, & Torricellium, (prout infra constabit) & alios à vibrationis Penduli diuturnitate; ita vt Graue liberè descendens æquale tempus insumat per diametrum circuli, ac pendulum æquale semidiametro impendit in semiuibratione, vel (quod idem est) Graue per quadruplum diametri, ac pendulum in vibratione simplici integra, (& hinc haberes regulam pro tempore requisito ad descensum lapidis ex luna, &c. in quo aliqui errarunt, sed quia tandem fit motus equabilis, requiritur magna cautela in hac computatione), vel quod idem est, tanto tempore cadit graue per lineam perpendicularem; quanto fit integra vibratio simplex Penduli, cuius filum sit pars octaua dictæ lineæ; cum igitur in vno secundo fiat vibrato simplex à pendulo palmorū 4. & $\frac{1}{4}$ Graue descēdens liberè faciet in vno secundo palmos 34. $\frac{1}{4}$

Quoad leuia verò, quia probabilius est nihil dari leue simpliciter, & absolutè, seu positiuè; sed solum comparatiuè, hinc quæ dicuntur leuia in tantum ascēdunt, in quantum sursum impelluntur à grauioribus petentibus maiori nisu locum inferiorem, eo modo, quo in Balance maius pondus attollit minus, quod optimè explicat Borellus in Opusculo de fluidis, adeoque patet, eadem velocitate leuia huiusmodi ascen-

ascendere, qua grauia descendunt.

Occurrunt iam duæ difficultates soluendæ ex duplici experientia. Prima est quod duo globi equalis molis, sed diuersæ speciei, vt vnus plumbeus, & alter ligneus, non tamen seruant eandem proportionem velocitatis in descensu, quæ est inter ipsorum grauitates.

Ad quod responderetur, quod in globo plumbeo sunt quidem plures partes extensiuæ impulsus; sed non intensiuæ, quam in ligno; addensatio enim, quæ est in plûbo non facit formalitèr intensiõem; sed solum collocat plures partes materiæ intra æquale spatium, quam si detur rarefactio: Vnde, cum in plumbo non sit simpliciter impulsus intensior, nec debet dari motus velocior ex hoc præcisè, adeoq; si moueretur in vacuo, nihil velocius descenderet plumbum, quam lignum; sed tamen extra vacuum, vt in Aëre, aqua, &c. datur aliqualis diuersitas per accidens, nempè quia Aër percussus, siue impulsus à globo plumbeo recipit impetum magis intensum; ex conuersione scilicet maioris extensionis in maiorem intensiõem, vt dictum est; eo quod plus materiæ cõtra Aërem determinatæ quantitatis pugnet in plumbi libra v.g. quam in ligni libra quæ est maioris molis; Adeoque citius cedit, proindeque velocius descendit plumbum, quam lignum, licet non ea proportione, quæ est inter grauitates ipsorum.

Et ideo etiam dicendum est, semper crescere resistantiam medij, quo velocius mouetur graue: nam tanto plus medij occurrit vincendum; semper tamen crescit velocitas, quia vis grauitatis in tali corpore descendente est maior quam resistantia medij; eo quod plures partes materiæ in graui pugnent contra pauciores medij resistentis, alioquin nullo modo graue naturaliter descenderet, loquendo de casibus consuetis.

D

Quod

35
Globi di-
uersæ speciei
non seruati in
motu propor-
tionem gra-
uitatum.

36
Iuxta su-
perficiem gra-
uiam sunt
resistentie
Aëris.

Quod si duo graua v. g. duo globi cadentes sint di-
uersæ molis, tunc iuxta diuersitatem superficiæ est
diuersitas resistentiæ mediij: Vbi optimè probat Ga-
lileus falli illos, qui putant maiorem molem velocius
descendere, quia plures partes superiores premunt in-
feriores; quamuis enim in quiete superiores premant
inferiores, ob istarum resistentiam; tamen in dicto
descensu libero implicat in terminis, quod inferiores
premuntur à superioribus, cum æquali motu mouean-
tur; imo in sententia aduersarij, exigent moueri etiã
velocius; adeoque non possent vrgeri à superioribus;
fac enim vt concipias descendere duos lapides conti-
guos vnum post alium, & res satis patebit.

Vt autem habeamus. totam simul methodum Do-
ctrinæ Galilei de grauib. cadentibus, concinnaui se-
quentem discursum, inhærendo tamen ijs, quæ spar-
sim inueniuntur præcipuè in ipsius Dialogis, addita,
aliqua maiori explicatione. vbi oportebat.

Supponantur graua descendere, vel in medio quã-
minimum graui, quod proinde vix resistat, vt in Aëre,
vel in ipso vacuo. In tali casu. ostendit Galileus,
velocitates grauium, vel etherogeneorum, vel mole-
tantum inæqualium, æquali velocitate descendere, vt
nuper retulimus ex ipsius Dialogo primo pag. 63. &
73. & sanè fauet rationi ipsa experientia, per quam
ipse asserit, videri de facto, corpora eiusdem quidem
speciei, sed inæqualis molis tamen in altitudine. 200.
vlnarum, eodem sensibilibiter tempore peruenire ad pa-
uimentum, corpora verò diuersæ speciei, sed mole-
æqualia peruenire. cum aliquantula differentia. pag.
246.

Hoc supposito tradit ipse regulam, ad hoc vt scia-
mus, quomodo res se habeat. In corporibus eiusdem
speciei, sed molis inæqualis debemus primò compa-
rare eorum grauitatem specificam cum grauitate me-
diij, in quo descendunt; vt v. g. sit Ebanum millies

gra-

gravius Aëre; descendantque duo globi ex ebano inæqualis molis per Aërem: In proportionem gravitatum detrahatur de velocitate, ut ipse hic supponit; de velocitate inquam, quam haberent in vacuo: quare in Ebano descendente in Aëre detrahatur vnum de mille velocitatis in vacuo (velocitas enim, seu impetus hic intelligitur diuisa in mille partes, sicut gravitas:) Iam si duo globi ex Ebano inæquales descendant; fingamus primò, licet falsò, superficies se habere sicut moles; tunc equali velocitate descenderent; nam ea proportionem, qua impediret resistentia Aëris contra dictam superficiem, gravitas contraniteretur in utroque: At quia verè superficies non sunt in ratione molium; ideo oportet ut si vnus globus habeat diametrum 2. alter verò 1. & sic moles sit octo ad alterum 1. (iuxta regulam geometricam) sit superficies 4. ad 1. adeoque si à maiori detrahatur vnum de velocitate; detrahatur de velocitate maioris globi dimidium illius unitatis. Hinc si illa velocitas, quæ remanet distribuatur in spatium 200. vlnarum, tunc illud vnum, & dimidium vix differentiam facerent in numero tam amplo nempe 1000. velocitatis, quæ fuisset in vacuo pro tali altitudine v. g.

Restat nunc explicandum quid intelligatur per velocitatis gradus in istis casibus: Nam videtur, quod cum initio sint pauci gradus, & deinde plures; sit maior differentia geometrica initio, quàm in fine; si enim initio detrahatur vnum à paucis gradibus velocitatis, restat maior differentia geometrica, quam si à multis detrahatur vnum: Verbi gratia si ex octo & 4. detrahatur vnum; remanent 7. & 3. at si ex 4. & 2. remanent 3. & 1. Et præterea si in singulis punctis altitudinis id fiat; sequitur in fine cumulus spatiorum multò maior pro velociori, quam pro minus veloci; sed videtur ipse intelligere totam velocitatem, seu totum impetum accumulatum in toto tempore descensus,

cuius partes sunt vt tempora; ita vt in quocumque loco, & tempore velocitas, siue magna, siue parua intelligatur diuisa in presenti exemplo in mille partes sicut grauitas, vt supra indicaui (ipse fortasse vsurpat *considera* nomen velocitatis; quia ~~ponit~~ hic solum motum, & non impetum; prout facit etiam Borellus) quare si illa mobilia descendant per altitudinem 200. vlnarum, oportet accipere quadratum graduum impetus, vt habeatur spatium; adeoque si in Aëre vna velocitas sit v. g. 1000. alia 999. habeamus vnum Quadratum vnus millionis; aliud 998001. in quas particulas si diuidatur altitudo 200. vlnarum, non habeamus differentiam sensibilem temporis, quo ambo perueniunt ad pauimentū; sed vide Ricciolium to. 1. Almagesti pag. 89. vbi dicit ex altitudine 312. pedum Romanorum turris Asinellorum patuisse differentiā sensibilem.

Pro etherogencis supponamus, duos globos equalis molis vnum plumbeum; alium ex ebano; ita vt plumbum supponatur decies millies grauius Aëre; Ebanum autem millies: Iam supponendo, quod quantum perditur de grauitate (vt supra dictum est) tantumdem perditur de velocitate; sequitur quod yterque amitteret quidem vnum grauitatis; sed Ebanum amitteret decem velocitatis, nam vni gradui grauitatis Ebani correspondebat in vacuo decupum velocitatis; sicut enim toti numero 10000. velocitatis correspondebant 1000. grauitatis in Ebano: ita partibus proportionaliter: Hinc sequitur in altitudine ducentarum vlnarum iuxta computum suprafactum, Ebanum distare à pauimento per quatuor digitos, cum plumbum peruenit ad ipsum pauimentum: & hinc argumentari poteris ad alios casus.

Iam verò quia aqua est multo grauior Aëre; ideò magis dechrauit de grauitate grauium descendentium; hinc dicere possumus, velocitatem ipsorum per aerem ad velocitatem per aquam habere eandem proportionem.

neſm, quam habet eorum totalis grauitas ad exceſſum iſtius ſupra grauitatem aquæ. v. g. globus eburneus ponderet 20. vncias; alterum tantum molis aquæ ponderat 17. Igitur velocitas Eboris in Aëre ad ſuam velocitatem in aqua eſt proximè ſicut 20. ad 3. Hinc in aqua v. g. plumbum, & Ebur notabili differentia velocitatis descendunt: Item ad maiorem intelligentiam plumbum ſit duodecies grauius aqua, ebur autem duplo tantum; aqua igitur abſolutis eorum velocitatibus quæ in vacuo eſſent æquales, detrahit in plūbo duodecimā; in ebore autem dimidiam partē; quādo igitur in aqua plumbū deſcenderit per 11. vlnas, Ebur fecerit ſolum 6. & ſic proportionaliter in alijs medijs.

Aduertit etiam in longiſſimis altitudinibus poſſe ſupradicta variari, eo quod ad maiorem velocitatem, ſequatur maior reſiſtentia medijs, & hinc tandem motus æquabilis, qui deinde ſemper ſeruatur talis.

In experientijs, quæ paucis ab hinc annis factæ ſunt Florentiæ, patuit globum emiſſum à Bombarda equali tempore peruenire ad horizonrem, quo per lineam rectam ex vi ſolius grauitatis ab eodem loco ad horizontem. Patuit etiam, quod glans plumbea e ſclopō emiſſa deorſum in altitudine 100. vlnarum minus eſt compreſſa quam in tribus vlnis, vt Galileus dixerat.

Tunc autem videtur primo fieri motus æquabilis in caſu Ebani v. g. cum primum eueniet, vt ſpatium factum in particula temporis determinata ſe habeat, vt mille in præſenti exemplo reſpectu primi ſpatij, quod factum fuerat initio deſcenſus pro æquali particula temporis: Ratio videtur eſſe, quia reſiſtentia Aeris commenſuratur ſpatio; cum igitur prima reſiſtentia, deſtrueret vnum impetus diuiſi in mille partes; ſpatium millicies maius deſtruet omnes mille partes impetus acquiſiti, ſeu acquirendi in eadem particula temporis; & ſic deinceps, quare remanebit ſolum impetus antecedenter habitus, & nullus de nouo ſuperaddetur; & hinc

De motu æquabili.

aque
parua
partes
ſurpat
m, &
e ſi il
arum,
vt ha
tas ſit
atum
riculas
eamus
perue
Alma
m Ro
ſſibile.
globos
io; ita
Aëre;
od quā
t) tan
lyterq;
anum
gravi
n velo
tis cor
artibus
ducent
, Eba
, cum
hinc ar

e; idē
entium;
er aerem
oportio
nem.

hinc velocitas erit semper æqualis ; adeoque spatia æqualia conficiuntur : Proportionaliter dicendum est de motu antecedenti , qui paulatim recedet à proportionem quadratorum , de quibus supradictum est ; quæ tamen doctrina non caret suis difficultatibus , cum fieri possit hæc comparatio cum primo spatio minori , & minori , adeoque fieret motus æquabilis post breue spatium . Sed fatendum est in rebus phisicis non adimpleri perfectè regulas geometricas speculatiuas .

37
*De fluxu
aquarum.*

Altera difficultas est ab experientia satis obuia , aquarum descendendum , siue ex aliquo Canali , siue ex aliquo flumine , vt aniene in Vrbe Tiburi v.g. ; nam si in tali descensu , aqua , quæ iam ad magnum spatium descendit , velocius moueretur , quam reliqua superior , sequeretur discontiguatio ; licet hæc discontiguatio non cresceret magis , & magis , quia quantum augeatur velocitas anterioris aquæ ; tantumdem augeatur proportionalitèr velocitas posterioris successiue ; imo vix sensu discerni posset , ob diuersam insensibiliter velocitatè inter partes proximas .

Respondent aliqui ; ex adhærescentia partiũ inter se fieri , vt attemperetur velocitas partium inferiorum à tarditate superiorum ; & sic facta compensatione , simpliciter tota illa aqua moueatur , nec tam velociter , quantum peterent inferiores , nec tantumdem , quantum peterent superiores partes ; sed motu quodam medio .

Verum hæc responsio probaret , quod totum flumẽ vsque ad multum spatium moueretur motu æquẽ veloci , ac aquæ illæ præcipites (quod est omnino contra experientiam) cum non sit maior ratio ; cur sit euitanda discontinuatio in partibus aquæ decidentibus , ac in alijs respectu istarum .

Melius igitur responderetur dicendo , quod partes aquæ inferiores per assignationem numeratæ sunt pauciores numero , quam superiores pro æquali spatio ob diuer-

diuersam continuationem, aut discontignationem, adeoque etiam si velocius moueantur; tamen non ideo relinquunt spatium vacuum, & interruptum, quin suppleatur ab aquis subsequen- tibus, quod maxime patet in effusione Olei ex Lecy- tho.

Vt res magis pateat, & simul alia experientia explicentur; notandum est, quod tantumdem aqua pro eodem tempore fuit per partem angustiore fluminis seu Canalis, ac per laxiorem continuatam; sed per angustiore velocius fuit, quam per laxiorem; & sic maiori velocitate compensatur angustia Canalis; sed de hoc expressius agemus in fluidis, requirit enim maiorem explicationem.

Hinc etiam Aëris, seu venti motus magis sentitur in locis angustis, quam in amplis, ob maiorem scilicet velocitatem; adeo ut si in medio cubiculi sit candelæ ardens, etiam si ex aperitione portæ à vento sequatur subita fenestræ occlusio, vel e contra, tamen flamma candelæ vix moueatur: quia scilicet ad fenestram, angustior est Aëris locus, quam in medio cubiculo, & sic impetus totus in minori spatio fit intensior; qui in maiori mole Aëris erat extensior; sed pro æquali tamen tempore tantumdem Aëris fuit in lato, ac in angusto, comparando totam latam sectionem cum tota angusta: Hinc etiam in lato tubo tardius mouetur Aër, quam in angusto, cæteris paribus; & ideo sonus fit grauior.

Ex supradictis non debet æstimari quantitas aquæ ex præcisâ Canalis, seu fluminis altitudine; nam si Canalis sit inclinatus, multo plus aquæ defert in altitudine æquali viua, quam horizontalis non inclinatus, quia scilicet velocius descendit, & per cõsequens in maiori copia pro æquali tempore; cum cæteris paribus, plus aquæ descendat per eundem Canalem plenum, eodem tempore, si velocius descendat, quam si tardius. Vt igitur per duos tubos diuersimodè inclinatos ple-

nos habeatur æqualis aqua, seruetur hæc regula; vt sicut se habet, (supposita eadem altitudine, vnde aqua descendit) longitudo vnus canalis ad longitudinem alterius; ita se habeat capacitas ad capacitatem, quod ex regulis Grauium descendendum deducitur: *Quin* & poterit fieri canalis angustior, prout magis descendit ob maiorem velocitatem aquæ in eo loco occupantis minus spatium.

Hinc etiam erraret, qui præcisè ex spatio occupato per latum, & altum ab aquis in alueo fluminis, determinaret; quanto plus aquæ habeatur, dum flumen intumescit; ac in sua altitudine consueta; nam dum intumescit, aquæ inferiores pressæ à superioribus altioribus, velocius petunt moueri; quam in alio casu; & per consensum, & coherentiam, communicant etiam superioribus velocitatem maiorem; & inde æquali tempore plus aquæ fluit; quam in proportionem spatij occupati; sed qua proportionem id fiat dicemus in fluidis.

39
*Cur saxum
in funda ro-
tetur.*

Sicut in motu naturali crescit impetus; eo quod ex vna parte non frustratur motus; ex alia verò datur causa præsens apta ad producendum nouum impetum; ita proportionaliter in motu violento; si diutius maneat applicata potentia motiua; intenditur magis impetus, hinc saxum in funda rotatur; vt maior illi communicetur impetus per diuturniorem applicationem potentie impellentis: Hinc ad saltandum iuuat è remotiori loco præcurrere: Hinc econtra, si currus sistat post cursum, deinde difficilius mouetur; quam continuando cursum.

40
*De Molen-
dinis.*

Hinc Rotæ quædam maiores in puteis, vel molen-
dinis manualibus ponuntur, quæ paulatim intendunt
impetum; dum adhuc, v. g. situla est intra aquam
(tunc autem facilè mouetur rota non grauitante sen-
sibiliter aqua situlæ), deinde verò, multiplicato im-
petu; ob diutinam applicationem causæ mouentis,
seu

seu impellentis facile mouetur; etiamsi sit extrahenda multa aqua; sed aduertatur, ne in fine magnus impetus conceptus noceat moli &c.

In quibus casibus multum interest celeritas; ne interim impetus introductus destruat à gravitate currus, v.g., quæ in ratione temporum producit impetum in contrarium; hoc est æqualiter pro tempore æquali, etiamsi in spatio inæquali. Et sanè in actuali cursu tanta est aliquando intensio, & vis impetus violenti; ut vix sentiat impetus gravitatis; hoc est vix obtineat motum deorsum; & hinc compressionem &c. Adeò ut Rota currus benè onerati per hominis corpus sibi subiectum aliquando pertransierit, sine notabili eius læsione, per pressionem, quæ fit per motum deorsum; motus enim quicumque pendet ab impetu directo ad illam partem, ad quam fit ille motus, si sit simplex; vel si sit mixtus, pendet à pluribus impulsibus; sed magis sequitur intensiorem. Iuuat etiam motus antecedens ad superanda offendicula in contactu; quæ sine motu præuio difficillimè superantur; nam ex motu præuio fit quædam subsultatio Rotæ; & ut dictum est, Rota non tantumdem descendit intra offendicula.

Ex dictis vides vulgò multa dici de his casibus, quæ sunt improprie dicta: Imò, ut verum fatear, in re ipsa parum lucri habetur simpliciter ex his conditionibus; cū tandè requiratur impetus eiusdè ferè quantitatis; sed præterquamquod celeritas iuuat modo dicto; multum habetur commoditatis ex eo quod in ipsa operatione ex impetu præconcepto, potest animal mouens interpolatè remittere, prout lubet de impetu; vel certè non efficiet impetum maximè intensum, & sibi fortasse, vel impossibilem, vel valdè incommodū; quamuis, si in fine fiat summa totius impetus producti; non multum differat à casu, in quo non fuerint adhibita hæc requisita; excepta dicta subsultatione.

E

De

De motu reflexo.

41

ET hæc dicta sint hætenus de motibus directis : Iam in reflexis aliæ præterea regulæ , seu proprietates sunt aduertendæ : Primaria est , quod non solum destruitur impetus globi , v.g. percutientis , eo quod transfundat æquualèter suum impetum in percussum ; sed etiam introducit in percipientem à percusso resistente impetus contrarius . Percussum autem seruat moderationem inculpatæ tutelæ ; reagendo in percipientem , quantum patitur ab ipso , & non amplius ; dummodo habeat vires sufficientes , alioquin minus reagit , quam patitur ; sed certè nunquam plus reagit , quam patitur .

Vires autem fundantur , tum in gravitate , per quam petit non eleuari , & ex qua etiã fit adhærescentia maior ad planum , in quo est graue ; siue vt castigatè loquar , sit difficultas ad superandum contactum , de quo alibi ; tum in duritie , tum in quacumque alia exigètia , ne comprimatur , vel vt post compressionem , seu inflexionem , pristinum statum recuperet ; quod vltimum præcipuè accidit in Arcu , in instrumento luforio , vulgò , Racchetta &c.

Alij aliter explicant reflexionem ; scilicet per meram nouam determinationem impetus percutientis ad aliam directionem ; quod quamuis mihi videatur physicè , & formaliter falsum ; tamen aliquando , breuitatis gratia dicam æquualenter fieri .

Quod si aliquis globus , v.g. altius resilit ex pavimento , quam descenderit ; hoc fit propter impetum , sibi impressum à proijciente : Omnes autem tremores frondium &c. proueniunt ex aliquali reflexione ; frondes enim primum à vento impulsæ cedunt ; donec & ventus magis perpendiculariter incidit , & compressio , seu flexio frondium non est adèò violenta ; deindè
verò,

verò, cessante ea intensione impetus venti, vel etiam sæpè non cessante, tamen ex vi elastica, suarum fibrarum prævalent frondes per impetum naturalem; & recuperant pristinum statum. Sic manus tremitt; cum nunc prævalet impetus sustentans: nunc ex defectu spirituum prævalet gravitas.

His prænotatis; iam plures experientie explicantur: Cum igitur globus, v.g. projectus, siue naturaliter cadens, incidit in Obicem; ad ipsius reflexionem possunt concurrere plures causæ: Siquidem notandum est, an perpendiculariter incidat; si enim rigorosè (quod non faciliè accedit) perpendiculariter incidat; tunc, vt dictum est, totum suum impetum transfundit æquivalenter in Obicem; adeoque totum pristinum in se deperdit; solumque producit ab intrinseco de nouo impetum gravitatis; & præterea, vt dictum est, recipit ab Obice iuxta vires Obicis, & legem supradictam, impetum contrarium: In tantum autem est deperditus impetus pristinus, in quantum frustratur omninò sine intento per suam directionem, scilicet motu iuxta suam lineam directionis, licet deinde moveatur per aliam directionem, nempe oppositam: Hinc si Obex introducat in percutientem plus impetus, quam sit impetus simplicis gravitatis percutientis; percutiens reflectitur in oppositum.

At si non perpendiculariter incidat, potest obtinere motum mixtum, siue participantem de motu exigito ab impetu proprio, & ab impetu contrario obicis, qui in isto casu non ex diametro opponuntur: & in hoc servabit regulam motus mixti supra indicatam; scilicet pro maiori, vel minori virtute huius, vel illius impetus, plus, vel minus participabit de hoc, vel illo motu; neque enim in isto casu impetus pristinus percutientis destruetur totus in percutiente; sicut nec totus transfunderetur in obicem; sed solum destruetur pro rata; scilicet prout frustratur magis, vel mi-

nus suo motu directo, & facit motum mixtum.

Hinc dum naus, vel currus velocissimè mouetur, ex minimo offendiculo, notabiliter saltat; ac quodammodo per Aërem volat, ob nouam æquiualeuter determinationem ab offendiculo ad motum mixtum; dixi æquiualeuter; nam ex supra tradita doctrina; quantus est impetus productus in impedimento percusso; altertantus reproducitur in percutiente à percusso (si percussum possit hoc facere) & sic propriè percussum in mea sententia nil aliud facit; nisi quod introducit impetum cum alia directione; qui mixtus cum reliquo non destructo facit motum tertium obliquum in dicto casu.

44

Hinc si globus incidat perpendiculariter in aliquid molle; statim languescens concidit; quia ex vna parte, totum suum impetum transfundit æquiualeuter in Obicem, & ex alia ab Obice non repercutitur impetu maiori, quam sit grauitas globi; quia illud mobile finit se comprimi; nec habet, virrtem elasticam ad recuperandum pristinum statum, vt supradictum est.

Ex supradictis etiam doctrinis diximus, in icu, qui vulgò dicitur, *à ressa*, globum percutientem sistere: quia scilicet transfundit totum impetum in percussum æqualem; nec ab illo repercutitur impetu maiori, quam sit grauitas ipsius: eo quod grauitas, cæteraque accidentia percussi; ex quibus habetur impetus in percutientē; sit æqualis grauitati, cæterisque accidentibus percutientis; vt supponitur in tali casu.

45

Graue descendens quomodo refiliat.

Graue descendens, si perpendiculariter incidat in horizontem; præscindendo à circumstantijs per accidens, deberet deinde ascendere; quantum descendit; nam totus impetus productus in descensu, existit æquiualeuter ob repercussionem in initio reflexionis; & deinde requiritur tantumdem impetus contrarij ad illum destruendum; ad hunc verò contrarium producendum, requiritur tantumdem temporis; at in eo æqua-

æquali tempore Graue mouetur sursum, quantum descendit; vires enim sunt æquales, licet inuerso ordine: Ecce exemplum in his duabus lineis. Sed ob circumstantias accidentales, nempe Aëris resistentis &c. in pendulo, v.g. ascensus est inæqualis descensui. Aduertere hanc diminutionem sic procedere; dum introducit nouus, & nouus impetus grauitatis; per hunc destruitur impetus sursum, in quantum retardatur motus, & sic frustratur suo fine; quare ad mensuram retardationis, destruitur impetus sursum; diuidendo igitur minutatim, quantum fieri potest partes impetus, facile videbimus &c.

Possit hic quæri; an Obex, qui repercutit per vim tensionis, seu elasticam; possit per præcisam dictam vim; repercutere ad altiorem locum, quam descendit per meram grauitatem; & proportionaliter in alijs casibus.

Respondeo negatiuè; iuuat tamen dicta tensio; ut cuitetur damnum emergens; quia alia corpora; cum non sint durissima, potius cedunt, & sic minus repercutiunt: Ceterum opinor, quod si daretur corpus durissimum; hoc est non tremens, neque cedens; omnium fortissimè repercuteret; & errant illi, qui putant corpora elastica velocius repercutere, quam percutiantur.

Egimus de motu grauium libero; nunc agendum est de motu per plana inclinata.

Cap. III.

De Pendulo.

Nomine penduli intelligitur in præsentī figura Graue B., v.g. globus plumbeus filo AB. appendens, pendenti ex clauo A. Dicitur etiam Funependulum.

| | |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 6 | 6 |

DESCEND.

46

Quare destruitur impetus sursum.

47

Durissima fortius repercutiunt, quàm elastica, vel certe non minus.

Fig. 4.
Tab. I.

Pendulum, quid.

dulum, Perpendiculum &c.

*Vibrationes
quid.*

Vibrationes sunt undationes, seu oscillationes, quibus Graue B. filo appensum huc illuc agitur: Et simplices quidem dicuntur, à termino à quo, ad terminum ad quem, vt ab N. ad M. Compositæ verò à termino ad eundem terminum reditus, vt ab N. ad eundem N.

48

*Nomine fili
quid hic in-
telligatur.*

Nomine fili intelligitur funis, siue filum tam lineum; quam sericum, ferreum, cupreum &c. (imò nunc solet adhiberi ferreum, tamquam commodius, & exactius ob immutabilitatem mensuræ) vel catenule; quare, vt vniuersaliter ista omnia comprehendamus: intellige nomine fili, longitudinem AB. pendentem à centro A; circa quod circumagi potest Graue B. includendo in longitudine Penduli totum Graue B. (& non sistendo in solo centro ipsius) vt ait Rinaldinus, quamuis Balianus aliter sentiat: Sed nuperrimè Hugenus assignauit geometricè peculiare centrum Oscillationis aliquanto inferius centro gravitatis; asserit tamen in paruis globis suspensis non multum referre: Plures tamen dixerunt mihi, rem non succedere ad amissim saltem in horologijs rotatis.

49

*De quantita-
te molis pen-
duli.*

Quoad verò quantitatem molis, seu gravitatis corporis B. dicunt aliqui, vt Balianus &c. non requiri determinatam aliquam quantitatem; cum æquè diuturnæ sint vibrationes, etiam variata mole, vel gravitate, retenta tamen mensura longitudinis: Alij id negant: Alij tamen putant varietatem molis posse variare diuturnitatem ob Aëris impedimentum, saltem si figuræ sint diuersæ: Et quoad gravitatem in specie videtur posse variare diuturnitatem temporis in vibrationibus; nam ex Galilæo regula pendulorum est connexa omnino cum regula grauium liberè descendantium; vt mox ex illo ostendemus; at in grauib; liberè descendentibus fit varietas ex gravitate

tate in specie, licet non ex præcisa mole; ergo etiam in pendulis.

Insuper aduerto, etiam gravitatem in pura mole maiori, posse efficere aliquam varietatem ex supra à nobis tradita doctrina de resistentia maiori ex contactu in corporibus grauioribus; sed quia ferè in proportionem gravitatis fit ista resistentia; difficultas hæc redit ad illud caput; & quidem quod attinet ad Aëris maiorem resistentiam, quando est maior moles; hoc idem militat in Graui liberè descendente, ubi videntur eò plures partes materiæ pugnare cōtra Aërē: sed nō in eadē ratione. Faciēda sunt exacta experimēta, vt doceamur à Natura in materia satis difficili.

Hugenius vult, vt ponatur pondus, quantum fieri potest, graue; varietas autem tunc nasci potest ex regula centri oscillationis à dicto Auctore assignata.

Curari debet, vt circum A. agitur, seu vibretur filum, ita vt ex vna parte nihil impediat motum; ex alia non permittat, Pendulum peruagari irregulariter; sed semper retineatur in eodem plano verticali; & præterea hinc inde cohibeatur duplici lamella in figuram cycloidem efformata, vt docet Hugenius; sic enim in laxioribus oscillationibus (quæ saltem in horologijs inuētæ sunt aliquantò diuturniores breuib.) penduli filum minuitur, prout magis recedit à medio: Vide Hugenium huius figuræ applicandæ inuentorem, & quidem per geometricas demonstrationes.

Experientia patuit, longitudinem Penduli AB, quæ fit trium pedum geometricorum cum tertia parte pedis; vel iuxta Ricciolum, trium pedum geometricorum, cum tribus vncijs, & $\frac{27}{100}$ facere vibrationem simplicem in vno secundo horæ: Aliquando videntur discordare Auctores in his mensuris ob diuersitatem iuxta varias regiones. Quod si velis, v.g. vibrationem simplicem, quæ duret per duo secunda; requiritur longitudo quadrupla supradictæ; ratio est petenda à regulis.

59

Sed fatendum est quantitatem materiæ non esse in ratione superficie, sed maiori.

51

Nouum inuentum pro æqualitate penduli.

52

Tempus vibrationis penduli.

gulis accelerationis motus grauium naturaliter descendendum (vt ostendemus), in quibus spatia se habent, vt quadrata temporum ex supradictis.

Sed antequam in hac materia vltius procedamus; præmittendæ hic sunt sequentes propositiones, tanquam Prolegomena.

53
Demonstrationes pro
pendulo.

Ex Turricellio pag. 99. de motu grauium. Postulat initio aliquod, quod illi non potest negari; nempe tunc duo graua alligata inter se per ferrum durum, v.g., non moueri; seu non exigere moueri naturaliter, & quantum est ex se, quocumque modo; nempe sursum, vel deorsum; cum centrum grauitatis amborum connexorum non debet moueri; centrum autem grauitatis per se, & ab exigentia propria non mouetur, nisi deorsum, non autem petit horizontaliter moueri vllum graue per se.

Nomine centri grauitatis, quantum sufficit in præfenti negotio, intelligitur punctum inter duo graua, cuius distantia à singulis grauibz sit in proportionẽ reciproca ad grauitates ipsorum.

Explico melius. Duo graua alligata simul, v. g. per ferrum inflexibile, æquivalent vni Graui Toti, hoc autem totum non petit moueri deorsum; nisi cum eius centrum grauitatis potest moueri deorsum; centrum enim est veluti eius anima, & secundum illud fit tendentia, vel motus deorsum: His positis, sit prima propositio, quam ipse bene aduertit fuisse necessario prærequisitam ad demonstrationes Galilei, & aliorum in hac materia.

Prima Propositio. Si in planis inæqualiter inclinatis, eandem tamen eleuationem habentibus duo graua constituentur; quæ inter se eandem homologè rationem habeant; quam habent longitudines planorum; graua æquale momentum habent. Probatur sic.

Fig. 5.
Tab. I.

Sit AB. Horizon, & Plana inæqualiter inclinata CA.

CA. CB. fiat vt AC. ad CB. ita graue aliquod A. ad graue B. Et grauiæ hæc in homologis planis collocentur in punctis A. & B. eiusdem horizontalis lineæ: connectantur etiam aliquo imaginario funiculo per A. C. B. ducto, adeo vt ad motum vnius, consequatur motus alterius.

Dico, grauiæ sic dispositæ, æquale momentum habere; hoc est in ea, in qua sunt positione, æquilibrata conuiescere: Ostendemus enim centrum commune grauitatis eorum descendere non posse; sed in eadem semper linea horizontali (quantumlibet grauiæ mouerentur) reperiri; parum autem interest; an dictum centrum grauitatis imaginariè concipiatur; an detur realiter in ferro v. g., per quod ambo grauiæ A. & B. neantur; dum aliquo modo v. g. per funiculum connexa habeant commune centrum æquiuolenter.

Non habeant, si possibile sit æquale momentum, sed altero præponderante, moueantur, & ascendat A. versus C.; descendat verò Graue B. ratione grauitatis: Assumpto iam quolibet puncto E., cum Graue A. fuerit in E. & B. in D. erunt lineæ AE. BD. æquales, nam quia funiculus idem transit per C., tam A. C. B. quam E C D. sunt æquales; demptoque communi. E C B., remanent æquales AE. BD. Ducatur EF. parallela ipsi CB. & connectantur puncta ED., est autem Graue A. ad graue B. vt AC. ad CB. vt supposuimus hoc est vt AE. ad EF. ex euclidi 2^o. 6^o. hoc est BD. ad EF. hoc est DG. ad GE. ex 4. sext. Est ergo punctum G. centrū grauitatis commune grauium connexorum, quia centrum grauitatis est in puncto, a quo distant grauiæ per reciprocam proportionem grauitatū, & est in eadem linea horizontali, in qua fuerat, antequam grauiæ mouerentur, vt probat demonstratio, quæ hoc infert in quocumq; descensu grauiū A. & B.: Duo ergo Grauiæ simul colligata mota sunt ab intrinseco naturaliter, & eorū centrum cōmune grauitatis non descendit, quod

F

est

est contra præmissam æquilibrij legem, quæ lex non indiget alia probatione, quam attenta consideratione.

Sequentes propositiones sunt eiusdem Turricellij; sed ex Galileo desumptæ.

Secunda Propositio: Momenta grauium æqualium super planis inæqualiter inclinatis, eandem tamen elevationem habentibus, sunt in reciproca ratione cum longitudinibus planorum.

Fig. 6.
Tab. I.

Sint plana AB. BC. inæqualiter inclinata, & ad idem punctum B. eleuata, sintq; in eisdem planis æqualia Grauia A. & C. Dico, momentum Grauis C. ad momentum Grauis A. esse reciprocè, vt AB. ad BC. Fiat vt AB. ad BC. ita Graue A. ad graue aliud D., & ponatur D. in plano BC. Ergo per præcedentem erunt ipsorum A. & D. momenta æqualia: Momentum autem C. ad momentum D. est vt moles ad molem, (quia sunt in eodem plano) hoc est vt moles A. ad molem D., hoc est vt AB. ad BC.: Est ergo momentum C. ad momentum D., vel ad momentum molis A. ipsi momento D. æquale (licet grauia sint inæqualia) vt AB. ad BC., quod erat probandum.

Reliquas propositiones sine demonstrationibus exponam.

Fig. 7.
Tab. I.

Tertia Propositio: Momenta grauium æqualium A. & B. super planis inæqualiter inclinatis, sunt in homologa ratione cum perpendicularis MN. TV. partium æqualium DM. DV. eorundem planorum.

Hinc manifestum est, momenta grauium æqualium, super planis inæqualiter inclinatis, esse, vt sunt sinus recti angulorum elevationis, nempe altitudinis MN. TV., quæ posito æquali radio DM. DV. sunt sinus recti in circulis æqualibus.

Fig. 8.
Tab. I.

Quarta: Tempora lationum Grauis M. & N. ex quiete per Plana AS. & CB. eandem elevationem BD. habentia, sunt homologè, vt longitudines Planorum AB. CB.

Quin-

Quinta. Gradus velocitatis eiusdem Mobilis super diuersas Planorum AB. CB. inclinationes acquisiti, tunc æquales sunt; cum eorundem Planorum AB. CB. eleuationes æquales sunt; vt hic est perpendicularis DB.

Respondendum hic censeo Obiectioni Viri admodum ingeniosi contra Doctrinam Galilæi de planis inclinatis; quæ sic se habet. In præsentī figura proponitur Globus GHD. descendens per lineam BA. quæ sit diameter Quadrati AEB. (cuius hic ponitur tantum dimidium) ita vt linea DG. æquè inclinata ac est DH. licet ad contrarias partes, sit parallela plano inclinato. BA. : Iam si ponatur Obex in G. ; diuidetur totum momentum Globi æqualitèr, & bifariam in H. & G. ; sed in G. per lineam DG. erat tota propensio, quā habebat Globus ad descensum, est enim linea directionis motus, vt potè parallela ad planum inclinatum BA. ; ergo propensio siue momentum ad descendendum etiam ante dictum Obicem erat dimidium totius momenti globi D. , quod esset contra Regulam Galilæi supra assignatam.

Ad hanc obiectionem aliquando mihi propositam sic respondi. Negando scilicet quod propensio, quam habet Globus ad descendendum sit per lineam DG. : alia est enim linea propensionis, alia linea motus, & quamuis in motu perpendiculari per accidens coincidunt, tamen hoc non valet vniuersaliter; sicut apparet manifestè in Bilancibus, cum ponderibus inæqualibus; vbi etiam si propensio sit per lineam perpendicularem ad horizontem; tamen linea motus non est perpendicularis: Sic in casu nostro, propensio Grauis D. est per lineam perpendicularem ad Horizontem; sed ob imperiū plani subiecti BA. fit vt motus sit iuxta DG. : Quod si replices; Impedimētū in G. impedit equaliter, ac impedit planum BA. in H. ergo signum est, quod propensiones erant æquales; quia nomen impe-

54

Solutio-
obiectionis contra
Galileum.

Fig. 9.
Tab. I.

dimenti est correlatiuum ad propensionē. Respondeo in hoc committi fallaciā; nam licet in sensu composito talium circumstantiarum id verificetur; non tamen valet in sensu diuiso; alioquin id valeret vniuersaliter in omni inclinatione; certum autem est, non in omni inclinatione esse eandem propensionem, seu impetum hic, & nunc ad descendendum obliquē.

Fig. 10.
Tab. 1.

Fig. 11.
Tab. 1.

Fig. 12.
Tab. 1.

Iam ex supradictis pro Corollario extrahemus id, quod in ipso progressu Demonstrationis Galileus ostendit; nempe impetus Grauium in fine cordarum circuli, quæ ex puncto eodem sublimi descendant, ita esse, vt sunt ipsæmet cordæ; hoc est impetus in punctis B. C. D. ita esse, vt sunt AB. AC. AD., & quod dicitur de cordis incipientibus in puncto sublimi A., valet eodem modo de cordis terminatis in puncto infimo, vt in altera figura vides: Et præterea hinc probatur, fieri descensus huiusmodi temporibus æqualibus; quod Galileus ostendit Dialogo tertio prop. 6. pag. 181.; nam in præsentī figura, cum per aliam propositionem demonstrauerit, rationem temporis descensus per AC. ad tempus descensus per AB.; componi ex rationibus CA. ad AB. & DA. ad AI. (mediam proportionalem inter AD. AE. ex constructione) quæ est eadem cum ratione BA. ad AC., sequitur rationem temporis descensus per AC. ad tempus descensus per AB. componi ex rationibus CA. ad AB. & BA. ad AC. est igitur ratio æqualitatis. Hinc habemus, quod Graue liberè descendens per DA. figuræ antecedentis, scilicet per diametrum circuli, duplum scilicet fili Penduli tripedalis cum tribus vncijs, & $\frac{27}{100}$ verbi gratia; insumit dimidium vnus secundi, vel si per octuplum dicti fili, insumit vnum secundum integrum, scilicet tempore vnus secundi facit spatium pedum 26. vnc. 2. & $\frac{16}{100}$ insistendo primæ mensuræ supra traditæ ex Ricciolio.

Ponit etiam Turricellius multa huiusmodi, quæ & in Galileo sunt. His

His præmissis, ostendo iam in pendulo, funiculum debere esse longum in duplicata ratione temporum, quibus conficiuntur vibrationes, seu quod idem est, funiculos debere esse, ut quadrata temporum, ponendo pro primo fundamento unitatem: Habemus enim primò ex supradictis, quod in descensu perpendiculari, spatia sunt, ut quadrata temporum: Verbi gratia in duabus præsentibus figuris, perpendiculare spatium AB., quod fit in duobus minutis temporis, est quadruplum spatij MN., quod fit in vno minuto; sed & habemus ex quarta supra posita propositione; quod sicut CB. ad AB.; ita tempus descensus per CB. ad tempus descensus per AB.; & pariter sicut ON. ad MN. ita tempora descensus; quod idem probauit de arcibus; ergo consequenter in circulis inæqualibus sumantur quadrantes BC. & NO., & in illis similes cordæ seu arcus, & sinus, prout hic vides factum; cum ita sit AB. ad BC. sicut MN. ad NO.: Et hinc ita AB. ad MN. sicut BC. ad NO., erit tempus lationis per BC. ad tempus lationis per NO., sicut tempus lationis per AB. ad tempus lationis per MN.; sed ista tempora sunt in subduplicata longitudinum AB. MN. ergo & illa, quod erat probandum.

Restat iam ostendendum, quod eiusdem Penduli vibrationes sint æquales tempore inter se; quod probatur, eo quod ostendat Galileus, & alij, posse applicari arcibus id quod de cordis dicitur; atqui de cordis iam dictum est supra in propositione quinta ex Galileo Dialogo 3. prop. 6. quod tempora per singulas cordas sunt æqualia; ergo tempora descensus per singulos arcus eiusdem circuli sunt æqualia. Et ratio à pri. est, quia; quanto velocius mouetur pendulum, eo plus spatij conficit, quare compensat velocitatem maiorem maiori spatio; intellige comparando diuersas vibrationes integras; quod si de partibus vnus vibrationis agatur, in his proceditur proportionaliter ad

Fig. 13.
Tab. I.Fig. 14.
Tab. I.

descensum perpendicularem, reducendo tamen arcus ad sinus, &c.

Quæ omnia euidentius patent, seu confirmantur ab experientia: cum per repetitas plures vibrationes potuerit fieri comparatio magni numeri ipsarum cum alio, & sic haberi certitudo maior; imò hinc regressu quodam confirmantur magis, quæ de Graui cadente dicta sunt; cum magis id pateat in magnis numeris vibrationum simul collatis quoad longitudinem fili in proportionem quadratorum. Quamuis, ut supra indicaui, deinde experientia patuerit, non dari exactissimam æqualitatem vibrationum; vnde cumque tandem id proueniat.

Quæres in quo puncto Grauis appensi ad filum, censendum sit momentum virtutis, seu punctum, vnde longitudinis terminus desumatur in pendulo.

Respondeo si Graue sit sphericum, habendam esse rationem de eius centro iuxta Balianum in præfatione, vbi etiam addit, globos in grauitate, & materiâ inæquales se appendisse funiculis æqualibus, computata semidiametro globi plumbei, nunc duarum vnciarum, nunc duarum librarum; deinde etiam ferri 34. librarum, &c. & semper tempora vibrationum fuisse æqualia: sed alij nuper hoc negauerunt tanquam omnino contrarium experientie.

Aduerte tamen hic, dies non esse omnino æquales; ex quo capite posset nasci aliqua fallacia.

Accipe iam ex Ricciolij Almagesto to. 1. pag. 85. sequentem propositionem ab ipso per experimenta comprobata.

Duorum perpendiculorum in omnibus æqualium, præterquam in grauitate, illud quod grauius est, diutius in motu perseverat, & intra æquale tempus plures numero vibrationes peragit. At si grauitas habeatur ex maiori notabiliter mole; pauciores æquali tempore vibrationes absoluit. Citat deinde Vendelinum

56
Causatur
fallacia ex
dierum ina-
qualitate.

linur
grad
at fi
C
pluri
ad h
sed d
brati
les)
tarun
inde
Card
dem
Galil
ceptu
dem
quam
dè ex
perfe
mente
rologi
Ind
satisfi
dis de
tur, v
duli,
modò
specie
adhibi

linum asserentem : Si Pendulum attollatur ultra grad. 41. aut 45. vibrationes esse longioris temporis, at si solum ad decem gradus, esse aequales.

Cogitaueram anno 1658. dum essem Perusij (& pluribus etiam communicau) de applicatione Penduli ad horologia rotata, vt nunc à pluribus vtiliter fit; sed destiti ab opere, cò quod suspicatus fuerim Vibrationes (quamuis concederetur de se esse aequales) tamen ex violenta, & varia percussione rotarum non fore aequiditurnas. Cum hoc totum deinde communicarem Serenissimo Principi Leopoldo Cardinali Mediceo; ipse ingenuè respondit, se in eadem fuisse suspicione, & quidem cum magno Autore Galileo; cuius haberet apud se Opus huiusmodi inceptum, sed non perfectum; cò quod Galileus in eadem inciderit suspicionem. Et sanè dicta applicatio, quamuis vtilissima, non tamen correspondit omnimodè expectationi; ac proindè datur locus alijs inuentis perfectionibus; quæ cum mihi, tum alijs venerunt in mentem; quæque iam publicau; & infra cum de horologijs agam, iterum exponam.

Indico interim hìc breuiter, posse per Pendulum satisfieri mensuris certis, & determinatis transmittendis de vna in aliam regionem; si nempe determinetur, v.g. palmus Romanus per longitudinem Penduli, cuius vibratio fiat intra datum tempus; dummodò aduertatur, vt globus ex supradictis sit eiusdem speciei in grauitate; v. g. ex stanno anglicano puro; adhibitis si opus sit regulis Hugenij &c.



Corollaria varia ex præcedentibus.

57

STabilitis iam præcipuis proprietatibus impetus, facile erit vnicuique explicare plures experientias; v.g. Animal defatigatur, si diù stet erectum, quia ne concidat, debet perpetuum producere impetum sursum æqualem gravitati; & quia ad producendum impetum in partibus, & membris corporis; sicut ad omnem aliam actionem animalem, debent plures spiritus animales concurrere; ideo ex diuturna huiusmodi productione, seu consumptione spirituum, animal debilitatur (& multò magis si præterea moueatur corpus, & præcipuè magis recedendo à centro) exhaustis scilicet spiritibus (quamvis ex alio capite mutatio situs corporis iuuet): Et ideo post sumptum cibum facilius ex nouis spiritibus producitur impetus sursum, & vincitur gravitas naturalis; non ideo tamen verificatur id, quod vulgò dicitur, tunc animal minus ponderare, de quo suo loco agimus.

Dolent partes inferiores pressæ à superioribus, siue animal stet, siue sedeat; sed magis dum stat; quia maius tunc est pondus; dolor enim fit ab indebita partium constrictione, vel dilatatione, vt proportionaliter in vulnere. Hinc ex frigore constringente fit dolor; & eo maior, quo maior constrictio, quæ magis sentitur, cum pori erant dilatati à calore, & celeriter constringuntur; Dicta constrictio magis sentitur, dum sustentamur à corpore duro; nam in molli, vt in Culcitra, vel intra aquam, plures partes corporis circumstantur; nec aliquæ tantum pauca sentiunt onus cæterarum: Et hinc sunt animalia multò maiora in aqua, quam in terra, quia melius ibi sustentantur, & mo-

& m
scant
tate,
rum
Pl
colli
pori
Corp
taté
gis p

Q
longi
gissim
istum
Re
quod
quan
ca fig
missu
positi
code
tio iu
seu a
erit,
recti
los f
erunt
illa l
lari c
ction
mino

& mouentur (quamuis ex alijs etiam causis ibi nascantur, & fiant maiora, & in maiori fortasse diuersitate, quam in terra:) Sed de solidis intra aquam iterum fusius agemus in Tra&. fluidorum.

Plus incommodi habetur, sustinendo vestes simul colligatas in dorso, v.g., quam superindutas toti corpori, quia sic pondus distribuitur pluribus partibus Corporis, quam in alio casu; aduerto deniq; diuturnitatem ponderis, successiue premendo, constringere magis partes corporis.

Cap. V.

Quaestio varia.

Quæres primò, quare Bombarda, quo plus eleuatur, sistendo intra gradus 45. eleuationis; longiorem istum efficit; ita vt in ipso gradu 45. sit longissimus ictus; at si adhuc magis eleuetur, breuiorem istum efficiat.

58

Respondeo ex Galilæo, id non prouenire ex eo, quod in tali eleuatione habeatur maior impetus; quam in alijs in ipso exitu; sed ex ratione geometrica figuræ parabolicæ; quam ferè describit globus emissus: Sic enim ipse Dialogo 4. in Corollario propositionis 7. Quod cum ita sit, constat, quod si eum eodem impetu fiant projectiones ex termino, seu initio iuxta diuersas eleuationes; maxima projectio, seu amplitudo semiparabolæ, siue integræ parabolæ erit, quæ consequitur ad eleuationem anguli semirecti; reliquæ verò iuxta maiores, seu minores angulos factæ (scilicet cum linea horizontali) minores erunt: Hactenus ipse: Et ratio fundatur in hoc, quod illa linea parabolica est mixta ex motu perpendiculari ob grauitatem, & motu secundum lineam directionis ab impetu Bombardæ, & quidem in directione minoris eleuationis, sicut petitur plus longitudinis

G hori-

*mini
serge*

horizontalis; ita est minor linea perpendicularis conficienda ex gravitate; & ideo celerius fit; in elevatione verò maiori, quam 45; linea directionis petit minus longitudinis horizontalis; quamvis perpendicularis conficienda ex gravitate (seu impediēte vltiorem altitudinem, seu deprimente inferius) sit longior: Fit igitur quædam compensatio inter ipsas, & maxima longitudo fit, vbi seruatur media proportio; nam in propositione 6. docet, amplitudinem semiparabolæ esse duplam mediæ proportionalis inter altitudinem, & lineam impetus. Docet deinde Turricellius, singulos gradus impetus in singulis locis parabolæ quomodo se habeant, quos vide apud ipsum.

Mersennius in dedicatoria Mechanicorum sic. Mediocris iactus sagittæ, ligneo arcu excussæ facit sexpedas 60., ex calybeo autem 130., & in primo quidem casu insumuntur quatuor secunda temporis; in secundo octo; & addit alibi, vbi agit de Romanis Ballistis pag 34., sagittam minus temporis in ascensu, quam in descensu impendere, quod videtur singulare; & contra regulam vniuersalem aliorum grauium; nisi velimus id tribuere resistentiæ Aëris.

59

Quæres secundo. Quare Colubrinæ, seu Bombardæ longiores efficacius percutiant.

Respondeo, quia diutius retenta pila intra Bombardam; intensiorem impetum recipit à puluere rarefacto (qui etiam potest interim accendi in maiori copia) & quærente sibi maiorem locum; adeoque expellente pilam impediētem; & in hanc rationem melius refunditur hic effectus; quam in leuitatem ignis sursum tendentis: Puluis igitur rarefactus in spheram agit; nec ex natura sua, magis ferè ad vnam partem, quam ad aliam; sed quia Bombarda in ea præcipuè parte, vbi accenditur puluis; est copiosiori metallo iuxta regulas fusorias munita; non obtinet ex parte

part
cessi
tem
quã
tam
mul
nou
nou
diti
faci
pila
mus
dam
tensi
facit
impe
dispa
citer
gusti
pis c
ri sp
stula
Q
rabo
litur
mod
mira
R
tubu
bene
tra t
tur
est
caly
roph
nica

parte posteriori alium motum, nisi aliqualls retro-
cessionis totius Bombardæ; at versus anteriorem par-
tem facillè impellit, ac velociter, pilam: Vbi aduerto,
quâuis primus conatus rarefactionis ibi sit maximus;
tamen impetum in pilam ferream propagatum esse
multo maiorem deindè; nam successivè fit novus, &
novus conatus rarefactionis; producendo novos, &
novos impetus semper minores; sed isti minores ad-
diti maioribus præcedenter productis, & conseruatis,
faciunt multo maiorem impetum; quare in fine, dum
pila est propè exitum à Bombardâ, est impetus maxi-
mus pilæ communicatus; similiter ac si intra Bombar-
dam loco pulueris accensi concipias filum Calybeum
tensum, prout in præsentî figura, quod filum initio
facit maximum conatum; sed tamen in fine maiorem
impetum ob rationem nuper dictam, cum hac tamen
disparitate, quod Aër, vtpote fluidus, non ita velo-
citer mouetur in loco ampliori, sicut initio intra an-
gustias. Ex supradictis solet aliquando fieri in sclo-
pis concauitas spiralis; vt sic pila, seu glans longio-
ri spatio, & tempore excurrat intra tubum, seu fi-
stulam, & deindè facilius per Aërem.

Quæres, vnde tanta vis in Tubo, vulgò dicto, *Ce-
rabottana*. Per mediocrem enim impetum ita propel-
litur glandula, vel clauus certo quodam modo accom-
modatus, vt efficaces fiant percussiones, non sine ad-
miratione.

Resp. rationem esse; quia flatus ex ore intra dictum
tubum immixtus, ita impellit glandulam; vt si omnia
benè proportionentur; donec illa adhuc mouetur in-
tra tubum, novus, & novus impetus in ipsa intenda-
tur, vt in præcedenti quæsito explicauî: Flatus enim
est Aër compressus, qui petit dilatari ad modum fili
calybei supradicti. Vbi aduerte, quòd Tuba stente-
rophonica acquirit etiam maiorem vim ex figura co-
nica; quæ magis accommodatur progressui dilatationis

G 2

fla-

Fig. 15.
Tab. 1.

60

flatus; sicut enim flatus magis dilatatur, sic etiam hæc Tuba magis dilatatur; adeoque obsecundat dilatationi flatus; sed de hoc prolixius ago in Tractatu de sono, & iam egi in opusculo dicto, *Ragguagli*, & alibi.

61

Maxima
difficultas de
Clavi percussione.

Quæres unde fiat, ut Clauus, qui à superimposito Graui maximi ponderis, infixus est vsque ad certam profunditatem intra lignum, v.g. deinde sistat, etiam perseverante dicta superimpositione, vt prius; attamen si in hoc statu, auferatur dictum Graue; & malleo etiam mediocri percutiatur Clauus, iteratis percussionibus; profundius infigatur etiam sensibilibiter; unde videtur inferri infinita quædam vis percussionis, relatè ad meram grauitatem.

Desudauerunt multi in solutione huius problematis: Inter quos Calileus; & nuper Io: Alphonsus Borrellus, qui putat à nemine fuisse allatam legitimam illius solutionem, neque ab ipso Galileo: Conatur proinde ipse soluere Opusculo ad hunc finem composito de Vi percussionis, ex ea ratione, quod vis grauitatis etiam maximæ, sed quietæ, sit incomparabiliter minor quacumque virtute acquisita à minimo etiam Graui per motum.

Sed quia post longam seriem propositionum methodicarum; tandem videtur supponere illud ipsum; quod est maximè in quæstione; idèd eius solutio mihi non placet; dum enim vult ostendere dictam incomparabilitatem, & improportionem; videtur illam ipsam incomparabilitatem supponere: Mihi autem hanc fallaciam in sua argumentatione obijcienti, ipse in epistola transmissa per Doctissimum Virum D. Lucam Portium respondit, non tam illam negare; quam fateri, se non seruasse rigorem methodi mathematicæ in eo discursu; sed quicunq; peritus leget eius Opusculum; videbit, totam vim illarum propositionum fundari in proportionibus, & quantitatibus mathematicam

ticam vim præferentibus; quare hæc excusatio non videtur admittenda; quod infra magis patebit.

Sed antequam ad rem ipsam veniamus; præmittendæ sunt aliquæ animadversiones; quæ mihi videntur necessariae ad huius materiæ intelligentiam. Dicta incomparabilitas, seu improportio, rectius, meo iudicio, explicatur, per lineam comparatam cum superficie; quam per punctum comparatum cum linea. Virtus igitur, seu energia cuiuscumque grauis quieti, censenda esset, veluti linea (in sententia per me falsa ponente dictam incomparabilitatem), quæ quantumvis crescat secundum longitudinem, nunquam transit de lineâ in superficiem; nempe de genere in genus. Dixi lineam, non punctum; nam cum vnum Graue maius, etiam quietum, plus habeat virtutis, quam aliud Graue minus, in ordine ad vim faciendam in alia corpora; vnum autem punctum non sit maius alio; opportunius mihi videtur, si per lineas (quarum vna potest esse maior alia) explicentur huiusmodi comparationes, quâ per puncta. Licet enim quoad motum in descensu libero detur, quod æqualiter descendant Graua inæqualia; tamen in ordine ad faciendâ vim in alia corpora; seu in ordine ad Energiam, Graue maius maiorem habet potentiam; adeoque licet quoad motum possint in primò instanti impetus, censerî punctum in sententia Galilæi; tamen quoad Energiam, & virtutem pressuam nec in ipsius; nec vllius sententia potest censerî æqualis vis in grauib; inæqualibus.

Hinc iuxta istam sententiam explicatur, quomodo Graue, dum primo incipit descendere, transeat à virtute incomparabiliter minori ad aliam acquisitam per motum; nempe à linea ad superficiem; intellige de virtute pressua, seu impulsua aliorum corporum; de hac enim hic agimus.

His prænotatis, sententia Borelli videtur esse, quod Graue quietum, prout est minus, vel maius, potest facere

cere æquilibrium cum maiori, vel minori virtute contranitente, v.g. cum contranitentia Arcus calybei ad retrocedendum; postquam fuit ab aliquo Graui compressus permotum; sed nunquam facit æquilibrium cum alio graui, vel minimo; dum hoc mouetur etiam minima velocitate: Hinc ille asserit, quodcumq; maximum graue positum in vna parte Bilancis, aliquantū attolli, si vel minima percussione altera pars Bilancis percutiatur.

Quod si obijcias plures experientias, in quibus sentimus Grauiā, quæ videntur quæta, tamen facere vim non dissimilem illi, quæ sit à Grauitate mota; ille respondet, hoc non fieri sine motu (si attentè aduertatur); nam, v.g. in corpore humano partes molles cedunt ponderi sustentato, quæ cessio non fit sine motu &c. plura in fauorem suæ sententiæ ab ipso ingeniosè excogitata, vide apud ipsum.

63

Inter aliā dicit primò; dum Graue premit clauum, primò moueri, & figere aliquantulum; sed deinde quiescere; cum deuenit ad æquilibrium inter lignum renitens scissioni, & impetum vltimum in motu dicti Grauis; & quidem, quia tunc graue quiescit, vix censetur: Clauus tamen si per minimam vim retroageretur, posset quidem vincere Grauis quieti resistantiam; sed nec ligni partes laterales, quæ clauum constringunt, permittunt inferiores expellere clauum; & si id fieret in ipso motu sursum, illud graue produceret impetum resistantem &c.

Sed ex his ipse non tam videtur positiuè probare suam sententiam; quam ostendere non repugnantiam (si tamen hoc ipsum assequitur, quod non puto): Et præterea potest quidem explicari per lineam, & superficiem incomparabilitas supradicta; sed incumbit illi onus ostendendi, quòd Energia Grauis quieti, cum alioquin possit crescere ex maiori mole grauis; non possit vnquam adæquare virtutem Grauis minimi

mi, motu minimo affecti; adeoque incumbit illi onus ostendendi, gravitatem quietam, esse velut vnum genus quantitatis incomparabilis cum alio genere quantitatis in Graui moto: Igitur habeo contra ipsum; quod in methodo nonaginta propositionum, per quas descendit ad solutionem problematis, ita argumentatur, vt lectorem alliciat, quasi ex vi methodi mathematicae nascatur conclusio; cum tamen non ex vi methodi nascatur, seu ex forma argumenti; sed pure ex materia; scilicet peculiari sententia physica; quam ipse tacite supponit, & non probauit; & à pluribus negatur; quod hic ostendo; & latere fallaciam demonstro; praecipue in nonagesima propositione.

Propositio ita se habet: Dantur duo solida graua liberè cadentia inaequalia; v.g. duo globi ferrei; siq; eorum velocitas in termino descensus, in proportionem reciproca ad eorum moles; seu grauitates; erunt aequales vires, seu energiae: Iam si recenta parte, in qua est minus graue, inuariata; in altera ita augeatur moles; seu grauitas in infinitum; vt pariter in eadem proportionem minuatur velocitas in infinitum; poterit adhuc seruari reciproca dicta proportio aequalis; & per consequens aequalis energia hinc inde: Hoc posito, iam ex parte, in qua est moles grauior; auferatur tota velocitas, relicta sola mole graui cum sua grauitate queta; altera pars, in qua est moles minus grauis cum sua velocitate pristina, praualebit; sed hoc ipsum potest verificari, quacumque mole maxima posita ex altera parte; ergo vis, seu energia Grauis cadentis, seu velocis, praualebit cuicumque etiam maximae molis quetae, & sine velocitate sumptae; etenim quis negare poterit, primum, quod cum sint dictae proportionem reciprocae aequales; non sequatur aequalitas absoluta in productis. Secundo quis ex alia parte negabit, posse aequali proportionem augeri grauitatem, & minui velocitatem; ita vt semper habeatur di-

cta

64

ita æqualis proportio reciproca : Tertio denique quis negabit ; quod cum sint æquales energiæ , minoris Grauis velociter descendens ; & maioris Grauis tardius descendens in dicta proportionem reciproca ; si deinde ex maiori graui dematur quicquid habet ex motu , remaneat hoc cum minori Energia ? nam si ab æqualibus inæqualia demantur ; illa quæ remanent ; sunt inæqualia . Hæc omnia dicta sint in fauorem Borrelli ; vt omnes videant , me non occultare vim eius argumenti , alioquin ingeniosi , sed potius amplificare .

65

*Offenditur
fallacia in
discursu D.
Borrelli.*

Non apparet igitur facile ; quanquam ex his propositionibus sit neganda : Nihilominus dico , latere fallaciam , & primò quidem agam mathematicè pro ijs , quibus sapit vis mathematica , hoc exemplo . Sit ex vna parte 2. velocitatis ductus in 50. grauitatis ; ex altera verò 100. grauitatis ; in quam ducatur 1. velocitatis : Dico hanc esse vltimam proportionem reciprocam , in qua per ductionem quantitatis in aliam quantitatem , fit hinc inde productum maius , vel non minus singulis producentibus ; nam sequuntur deinde numeri fracti , in quibus , vt periti sciunt ; ducendo fractum in integrum : v. g. $\frac{1}{2}$ in 100. fit minus , quam 100. Quare si vltius procedatur in proportionem reciproca ; retinebitur ex vna parte 2. velocitatis in 50. grauitatis ; & ex alia fiet de nouo $\frac{1}{2}$ in 200. In quo casu si ex producto 100 tollatur ductus vnius termini in alium , remanebit 200 ; scilicet numerus maior , quam esset productus , &c.

66

In hoc igitur exemplo eius argumentatio manifestè fallitur ; non est igitur vniuersalis : Nisi supponat , agi de quantitibus continuis ; in quibus producta , est sæpè in diuerso genere ac producens , vt est superficies respectu linearum ; & semper productum ex linea quantumuis diminuta in aliam lineam , est maius , quam producens ; in quo casu agitur de incommensurabilibus , seu incomparabilibus ; sed si eius argumentatio supponat

ponat agi de continuis tantum; adeoque incomparabilibus modo dicto, id gratis supponit, debuisset enim prius ostendere istam incomparabilitatem ex eo quod sint in diverso genere linea, & superficies.

Data opera abstinui à nomine multiplicationis; quia hæc dicit cōmensurabilitatem, seu comparabilitatem; at ducere vnam quantitatem in aliam, est commune tam cōmensurabilibus, quam incommensurabilibus, & etiam diminutioni per numerum fractum.

At; ne minus peritis in mathematica videar cauillosè agere; vel recurrendum putent ad genus altissimum quantitatis, in quo tamen rueret vis argumenti Borelli, nam hoc ipso rueret incomparabilitas; Ostēdo manifestè etiam pro istis; argumentationē non valere; nisi supponat id, quod est in quæstione: quis enim non videat, inter cōmensurabilia; si retineatur ex vna parte quantitas Energis determinata; & ex alia fiat augmentum quantitatis illi cōmensurabilis in infinitum, tandem deueniri ad maiorem illa: quare dum ipse ex vna parte retinet eandem quantitatem productam ex velocitate determinata, in Graue determinatum; & ex alia vult Gravitatem quietam crescere in infinitum; si hæc sit illi cōmensurabilis in ratione energis, fiet hæc maior illa; si-gnum igitur est, quod dum inueniebat æqualitatem in ductione velocitatis in gravitatem, potius demebat aliquid Energis; quam addebat; Est enim impossibile, ut ducatur quantitas in quantitatem, & fiat productum minus; quin in isto casu potius aliquid dematur; quam augeatur.

Vides igitur à primo ad vltimum; totum negotium consistere in hoc, ut ipse prius ostendat, gravitatem quietam esse incomparabilem gravitati liberè, & velociter descendentis; seu energias vtriusque esse incomparabiles; quod ipse in tota illa methodo propositionum nunquam ostendit, independenter à nonagesima,

H in

67

68

quis
noris
tar-
a; si
et ex
si ab
nent;
n Bo-
cius
icare.
possi-
falla-
o ijs.
Sit ex
is; ex
i. ve-
m re-
aliam
el non
leinde
cendo
quam
one re-
in 50.
uo ca-
ermini
quam
inifestè
nat, agi
æa, est
erficies
quan-
m pro-
ilibus,
o sup-
onat

in qua id probat simul, & supponit, qui est circulus vitiosus.

Ex alia verò parte; si id supponat; ad quid tam longa, & laboriosa methodus propositionum; cū potuisset statim soluere problema, dicendo; nil mirum si plus possit percussio, quam quodlibet Graue quietum; quia sunt incomparabiliter diuersa inter se; adeoque fieri potest; vt percussio sit in genere fortior, sicut docemur ab experientia.

Denique meo quidem iudicio potest assignari solutio, quæ omnibus indifferenter satisfaciat; quippè nulli Opinioni controuersæ innixa; & ex qua patebit, aliam omnino viam ineundam fuisse pro solutione dicti problematis, & male recurri ad essentialem & substantialem quodammodo naturam impetus specie diuersam; cum in accidentalem tantum diuersitatem refuldi debuisset.

69

Solutio difficultatis nouæ, & breuiss.

Solutio igitur mea, quam impressi in Diario litteratorum anno 1671, in qua nihil suppono controuersum; sed omnia notissima assumo; cum illud tandem sit demonstrare; reducere ignotum ad notum; est huiusmodi: Dico maiorem facilitatē, qua intra lignū introducitur Clauus percussus; potius quam simpliciter compressus à maximo pondere, consistere in concussione, tremore, & actuali discontinuatione partium ligni; quæ sic dant locum per modum fluidi actualis Clauo vrgenti per lineam, ex qua diffunditur tremor, quo partes simul tempore sæpius vibrantur, ex prima etiam vi percussiois; vnde videmus in percussioisibus facilius fieri fractiones. Sicut autem malè argueret quis ex vi maxima venti in motu Nautis per vela, magis, quam per Remos, incommensurabilitatem impetus venti respectu alterius impetus; cum potius deberet recurrere ad diuersas circumstantias, dispositiones &c. prout fit in machinis, quarum impetus non differt specie à cæteris mouentibus; ita in casu nostro proportionaliter.

Quod

Quod si curiosè quæras; quare ex percussione fiat tremor; non autem ex mera compressione, seu latitione. Respondeo, hoc quidem non esse necessarium, ad solutionem prædictæ difficultatis, sufficit enim mihi, esse certum, ad percussione sequi tremorem, quo tremore tanquam noto vtor ego ad soluendam aliam difficultatem, cuius solutio antea non fuit inuenta ob alienas, & indebitas applicationes aliarum causarum, quicquid sit de causa huius vniuersalis, & indubitati effectus nempè tremoris.

Attamen; vt lectori satisfaciam; dicam id, quod post longam meditationem, mihi videor affecutus in re, quam hætenus à nemine tentatam vidi; & quæ mihi maximam ingessit difficultatem. Dicendum igitur videtur, in percussione ita impelli percussum, vt recedente statim percutiente, detur locus partium subfultationi: At verò extra casum percussione, dum impellens coniungitur permanenter impulso, negatur locus dictæ subfultationi, seu tremori. Hinc ad habendum sonum in campanis horologiorum, &c. qui habetur ex percussione, & tremore, requiritur vt statim resiliat percutiens, &c.

Quod si vrgeas, debere saltem, dum remouetur impellens; postquam aliquandiu hæsit impulso, partes vibrari, ac tremere; sicut si corda impellatur etiã sine percussione; tamen remoto impellente, vibratur, & sonat. Ad hoc respondeo, errare eos, qui putant, omnes simul partes vibrari versus eundem locum in corpore percusso; sed necessarium esse, vt dum aliqua vibrantur v.g. ad Orientem, aliæ laterales ipsis intermixtæ vibrentur ad Occidentem, (prout videmus etiam aliquando in fluctibus aquæ;) sic enim seruetur extensio localis omnibus debita, vt consideranti patebit (non loquor hic de mollibus, sed de duris, vel quasi duris, quæ non facile amittunt suam extensionem, & figuram) dum in locum ab aliquibus relictæ

H 2

aliæ

70

Quare ex percussione fiat tremor.

71

aliæ succedunt; adeoque hanc esse disparitatem inter unicam cordam tensam, & vibratam; & totum aliquod, in quo consideramus plures particulas, quæ distinctæ vna ab alia, vibrantur: Imò in ipsius cordis inæqualibus, seu falsis hoc aliquantulum apparet; dum vna pars vibratur diuersimodè ab alia subtiliori, vel crassiori, densiori, vel rariori, &c. Atqui per impellens applicatū impulso permanenter, impeditur hæc alterna, & difformis subsultatio; adeoque tunc non fit tremor; simul redditur ratio, cur in tali casu non fiat reflexio, debent enim omnes dicere, quod continuatio impetus corporis impellentis, destruat reflexionem; quæ non datur deinde amplius, ne detur processus in infinitū; at in casu cordæ impulsæ, datur virtus elastica cordæ, per quam ipsa petit redire ad suum statum connaturalem.

72
Motus horizontalis an
grauitati opponatur.

Quæres; an motus Corporis grauis per Planum horizontale, formaliter per hoc, quod impetus grauitatis videatur opponi impulsui delationis Horizontalis, retardetur; seu reddatur difficilior.

Respondeo, quamuis per me elementa grauitent etiam in proprijs locis; tamen de se formaliter, graue non resistere ad motum perfectè horizontalem; Grauitas enim non resistit, nisi motui remouenti Graue a centro; quare impetus horizontalis, & grauitatis non opponuntur, non solum entitatiuè (quod est omnibus commune) sed neque in ordine ad retardationem motus; premit tamen Graue pauimentum v. g. & quidem in ratione maioris, vel minoris grauitatis, vt suo loco doceo; sed quia perinde est illi premere in hoc, vel illo loco; ideo nec elementa, licet grauitent etiam in proprijs locis, v. g. aqua, vlllo modo resistit ex vi præcisa grauitatis, vt moueatur, merè horizontaliter.

Fig. 16.
Tab. I.

Et hoc militat, quoties agitur de duobus impulsibus facientibus angulum rectum, vt in præsentī Figura; si impetus vnus tendat ab A. ad N.; & alter ab M. ad

ad N.
dum a
positio
ter est
entita
ordini

Pro
videm
minis
resiste
impe
tatis a
certè
tam g
fieri; t
uision
glacie

Qu
do cu
Rel
tem e
nam s
natur

Rel
nò le
tur;
emine
quide
stenti

Qu
summ
Re
ter ad
dat;
culte
plici

QVAESITA VARIA. 61

ad N. ; at ultra A. impedit, vt si tendat a C. ad N. ; dum alter tendit ab M. ad N. ; & denique maxima oppositio est ex diametro ; vt ab M. versus N. ; dum alter est à B. versus N. ; intellige non de contrarietate entitativa ; sicut opponuntur Calor, & Frigus ; sed in ordine ad motum.

Probatum iam à posteriori ; nam vt alibi aduerto, videmus Naues grauissimas trahi contra cursum Fluminis à paucis hominibus ; cum tamen sit superanda resistentia aquae, tum quoad diuisionem ; tum quoad impetum fluxus in contrarium ; quod si impetus grauitatis ageret contra impetum delationis horizontalis ; certè nullo modo posset tam parua virtus vincere tantam grauitatem ; sed plures aliae experientiae possunt fieri ; tum in lacubus ; vbi aqua solum repugnat ad diuisionem, tum in planis perfectissimis, vt in superficie glaciei, &c.

Quaeres, vnde igitur habeatur difficultas in trahendo curru v. g. etiam per planum horizontale.

Respondent communiter, fieri praecipue difficultatem ex contactu ; sed non explicant quomodo id fiat ; nam si sit merus, & praecisus contactus, hic de sua natura nullo modo impedit.

Respondeo igitur secundò non dari corpora omnino leuigata : Hinc corpus graue delatum, ita mouetur ; vt in motu occurrant in vtroque corpore aliquae eminentiae, seu tubercula ; & hinc fit resistentia, & quidem, quo grauior moles mouenda, eo maior resistentia ; sed de hoc iterum fusius agetur infra.

Quaeres ratione experientiae de Globo decedente à summitate Mali nautici ad eius pedem, currente Navi.

Respondeo, dubitare aliquos, an descendat fideliter ad pedem Mali ; quod si non fideliter illuc descendat ; sed solum non inde longe ; potest reddi non difficile ratio dictae experientiae dicendo, quod ex duplici impetu ; nempe vno horizontali (concepto vniuersim

73

74

75

De Globo cedente à vertice Mali ad pedem.

Fig. 17.
Tab. I.

uersum à singulis partibus Nauis; adeoque etiam à
pila; dum adhæresceret summitati dicti Mali, siue me-
diatè, siue immediatè) altero directo perpendiculari-
ter ad Horizontem ex vi grauitatis; fieri tertiū quem-
dam motum per lineam curuam, vt in præsentī figura
est linea ABC; ita vt versante Malo, initio motus in
AM; & in fine motus in BC. pila ex A. perueniat quasi
ad C; dixi quasi, ob Aëris resistentiam.

76

Quod si fideliter perueniat ad C. pedem Mali; tunc
difficilior est ratio; sed in experiētijs Florentinis, ne-
gatur ista fidelitas: Quia verò horizontalis de sua
natura est vniformis; perpendicularis verò ad hori-
zontem initio est tardior, deinde successiue velocior;
seu intensior (vt supra explicauimus) hinc fit linea
curua huiusmodi, nempe initio plus participat de
horizontalī; deinde de perpendiculari.

77

Quod autem interim nauis nouum, & nouum im-
petum recipiat à Vento, vel Remis non obstat dictis;
nam isti noui impetus insumuntur in vincenda noua,
& noua aquæ resistentia: Potius esset habenda aliqua-
lis consideratio Aëris resistentis motui Pilæ, qui proin-
de posset aliquantulum retardare ipsius motum, debi-
litando, & destruendo impetum pristinum, quæ debi-
litatio non refarcitur hic à nouo aliquo impetu; nisi
velimus dicere, Aërem ipsum aliquatenus impelli à
Nauis, & Velis &c.

78

Quod etiam mirabilius est, dicunt, quod si duo lu-
sores in duabus nauibus, seu curribus æqualiter mo-
tis, & in lineis parallelis proiiciant vnus ad alterum
pilam per lineam transuersam, illa non obstante motu
nauium, incidit in locum destinatum alterius nauis,
quò incidisset, si naues essent quiete.

Ad hanc experiētiā respondeo proportionaliter,
ac de præcedenti dixi; & hinc confirmatur illud prin-
cipium vniuersale à nobis supra explicatum, quod in
impulsibus, altero per vnā lineam, altero per aliā
lineam

lineam
dine aEx
hæc it
curru
sperat
fortaf
ret e pCo
zontadestru
cundu

uitatis

motu
non fu

ficeret

lineam

rizont

nem p

ponun

ac si se

Sec

illius i

peruer

tabula

curren

non m

lati, i

casu f

deind

sed pl

breuit

Ex

perici

disse

in ph

lineam directionis, non datur contrarietas, nisi in ordine ad directionem.

Ex his etiam redditur ratio cur nuper pluribus (dum hæc iterum scribo) acciderit, ut, dum se proijciunt ex curru velociter currente, miserè ceciderint, contra, ac sperabant, ob non benè cognitam naturam impetus; fortasse in his casibus melius foret si quis se proijceret e parte postica currus.

Contra indifferentiam Grauium ad motum horizontalem videtur adhuc posse obijci, quod impetus destruitur, prout frustratur suo fine, nempe motu, secundum directionem ab ipso exigitam; at impetus grauitatis dictum impetum horizontalem distrahit à motu horizontali; ergo &c. Respondetur tamen; non frustrari suo fine; nam eodem tempore, quo conficeret horizontaliter tantumvis spatij AN, conficit lineam ABC; adeoque tantumdem conficit spatij horizontalis; nec nocet, quod simul obtineat alium finem per impetum grauitatis, neque enim isti fines opponuntur; dum ambo obtinentur, æquè benè singuli; ac si soli obtinerentur.

Secundò obijci potest, quod posita conseruatione illius impetus horizontalis, deberet pila, postquam peruenerit in C. decurrere horizontaliter super Nauis tabulatum. Ad hoc responderi potest, quod sicut decurrente naui, pila quæ maneret in tabulato nauis, non moueretur alio motu diuerso, ac ipsa pars tabulati, in qua manet, ita in dicto casu; in utroque enim casu fuit in pila impetus horizontalis præcedens; & deinde alius continuatus, sicut in naui continuatur; sed plura alia hic possent replicari in contrarium, quæ breuitatis gratia omitto.

Exponit Petrus Gassendus ad longum dictam experientiam, quam in Opusculis pag. 178. asserit se vidisse accuratè factam, & præcisè ad pedem mali; & in phys. pag. 355. sect. 1 lib. 5. de motu, & mutatione

79

80

re-

rerum cap. 4. & in opus. pag. 470. ubi recitat Galilaei theorema, quod si id corpus, cui insistimus, transferatur, omnes motus nostros, rerumque à nobis mobiliū perindè fieri videremus, ac si illud quiesceret; quo theoremate utitur, seu potius abutitur pro motu Terræ.

Addit Gassendus, illum, qui manet intra Nauium, æstimare, descensum pilæ, perpendicularem ad horizontem; & manentem in littore, æstimare illum fieri per lineam curuam, supra descriptam; sic etiam si quis manens in curru velociter decurrente proiciat pilam in altum ad perpendiculum; excipiet paulò post illam cadentem, licet longè à loco &c.

Galilæus dum agit de Proiectis, dicit, pilam A. tanto tempore peruenire in C. per lineam curuam parabolicam AC; quanto descenderet naturaliter in M; quod deducitur ex dictis de motu horizontali.

Fig. 17.
Tab. I.

Quæres, unde fiat, vt magis defatigetur manus in proijciendo paruum lapillum; quam dum mediocrem proijcit.

81

*Quare magis
fatigetur bra-
chium iacien-
do lapillum,
quam, &c.*

Mirum est, quam torqueat hæc difficultas Auctores, ita vt aliqui illam potius sub silentio transeundam putent; alij verò in abruptas quasdam sententias abeant: Sunt enim aliqui, qui idèò asserunt, impetum produci, seu intendi de sua natura successivè, sicut calorem, & quod, licet inæqualis sit impetus in partibus alicuius totius; tamen partes illius æqualiter moveantur.

Equidem sic soluendam puto huiusmodi difficultatem (nihil asserendo contra veritates communiter admissas ab Auctoribus in materia Impetus): Primò igitur certum est, illam maiorem defatigationem, siue molestiam provenire; ex eo quod impetus productus ab homine in brachio, non tantundem transfundatur in lapillum, ac in mediocrem lapidem; adeoque remanens in partibus brachij, illas distrahat eum molestia, & defatigatione: sed quare non tantundem trans-
fun-

funda
lapillu
dum
cam,
tanti
quam
nisi ta
ter cla
lapillu
Angel
intenf
solutio
nozem
lapis n
percut
impetu
ge duc
post al
prime
rem al
dem in
in quie
ad con
dixi.
mine in
tus in
motum
lum.
Quæ
remita
ducatur
quam;
Resi
manub
contra
resisten

fundatur (intellige semper æquivalenter) in paruum lapillum, ac in mediocrem lapidem, nunc explicandum est (in quo est tota difficultas): Neque verò dicam, hoc provenire ex eo, quod lapillus non sit capax tanti impetus, neque enim hoc esset minus absurdum, quam si diceretur, talem Aërem non esse capacem, nisi tantæ lucis, & non maioris intensiōis; & sanè patet clarè falsitas dictæ limitationis; cum enim possit lapillus ille velocius, & velocius moveri saltem ab Angelo; debet consequenter concedi, posse recipere intensiorem, & intensiorem impetum. Veram igitur solutionem puto haberi per hoc, quod lapillus ob minorem resistantiam, recipiat minorem impetum, quam lapis maior; sicut supra vidimus, quod magna moles percussans minorem, non communicat totum suum impetum percussæ, sicut communicat sibi æquali: Finge duos globos contiguos successivè moveri vnum post alium æquali velocitate; posterior nullum imprimet impetum in anteriorem; finge deinde, anteriorem aliquanto tardius moveri; imprimet tunc quidem impetum in illum; sed non adeò intensum, ac si in quietum incideret: Vides requiri resistantiam ad communicationem impetus, ut supra suo loco alias dixi. Posito igitur, quod impetus productus ab homine in brachio non transfundatur æquivalenter totus in lapillum, distrahit brachium, & impellit ad motum immoderatum, præcipuè post emissum lapillum.

Quæres, unde fiat, ut quando infligimus vnam extremitatem Manubrij ad murum, v. g; facilius introducatur malleus in alteram extremitatem Manubrij; quam alio modo.

Resp., id fieri; quia in dicto infligitu, producit in manubrio, & malleo impetus secundum directionem contra murum; dum autem percutitur murus; à muro resistente producit impetus contrarius immediatè

I

in

*Introductio
mallei per-
cussu manub-
rij ad mu-
rum.*

in dictam extremitatem primam Manubrij; obuiam igitur sibi eunt Manubrium per hunc nouum impetum, & malleus per pristinum, & hinc facilius malleus ferreus intrat.

Quæres, an eadem vis, quæ inflectit vnum arcum, possit simul inflectere plures; quod de arcu dicitur, potest applicari annulis flexilibus.

Fig. 18.
Tab. 1.

Fig. 19.
Tab. 1.

Resp. posse fingi casus duplicis generis; prout in duplici præsentī figura: De prima dico; quod eadem vis grauitatis v. g., per quam Graue A. potest comprimere primum superiorem annulum; potest omnes inferiores comprimere mediātē, et quidem tantumdem ac si vnum tantum comprimeret. De secunda autem dico, quo plures erunt annuli, eo minus singulos comprimi. De quo vide Borellum in opusculo de vi percussionis pag. 219.

De Remora.

84

Inter Miracula naturalia videtur insigne id, quod narratur de Pisciculo Remora dicto: Nam si est adeo admirabilis Magnes ob virtutem vniendi se fortiter ferro; Dicere licebit, vltius progredi, & esse vix credibilem vim à pluribus concessam Remoræ, cum afferant, Pisciculum vix pedalem habere vim sistendi Naues etiam velociore: legimus apud Plinium lib. 32. cap. 1. dum nauigaret Caius Cæsar in hoc nostro Mari ab Astura versus Antium in quinqueringenti, à quadringentis nautis agitata, cepisse stare nauigium, & exilientibus protinus, qui id quærent, circa Nauem, pisciculum inuenisse adhærentem Gubernaculo &c. addit deinde; cum aliæ naues procederent, hanc non profecisse.

Habemus etiam ex Petra Mellara Bononiensi in primis Erudito, dum nauigaret Cardinalis franciscus Turonensis ex Gallia in Italiam, à perexiguo pisciculo

remo-

remoratam fuisse Nauem in medio cursu : Nec alia huiusmodi desunt exempla , quæ narrentur .

Describit Aldourandus hunc piscem , & delineat ; dando illi longitudinem pedalem cum Rostro canino , & capite crustato ; cæterum ab alijs piscibus non est dissimilis .

85

Examinare libet hanc narrationem ; adhibendo Regulam communem Viris prudentibus ; qui audito nuncio de magna Clade exercituum , de Arce capta &c. non præstant subitum assensum ; sed primò examinant , an hoc sit probabile , & possibile &c.

Aduerto igitur , tria potissimum requiri ; ad hoc vt Remora supradicta sistat Nauem . Debet primò adhærere fortiter Naui ; nam quantumuis Animal sit forte si filo tantum serico Naui alligetur à vehementi Ventum impulsæ ; potius filum disrumpetur , quam vt Nauis stet .

Quæro iam , vnde possit haberi in Remora iste nexus & alligatio ad Naxem , considerata ipsius figura ; nam quantumuis durissimam , & validissimam , sui particulam Naui infingeret ; potius separaretur à reliqua Naui particula illa lignea , quam vt Nauis sisteret : quod si recurratur ad virtutem magneticam , per quam non solum pars proxima , sed etiam remotæ partes nauis alligarentur Remoræ absque alio vinculo ; ad hoc respondeo , me pro nunc non habere euentiam in contrarium ; atque transmittere ; sed vltcrius procedamus .

Secundum requisitum essentiale est , vt partes corporis Remoræ non inuicem diuidantur ; nam alioquin posset vna pars piscis remanere ibi immota , & alia pars separari , & sequi cursum Nauis : Oporteret hic describere modum , quo animalia vires suas exercent in reliqua corpora ; quod fieri solet per Musculos ; qui in ipso actu exercendi vires , assimilari commodè possunt funi lineo , qui humefactus aqua tumescit , con-

86

*Funis ma-
desuati vis.*

trahiturque, & sic attrahit Corpus annexum: Simili modo dicitur quidam Nauta consilium dedisse Fontanæ Architecto ex improviso, prout ferebat subita necessitas; ut madefaceret funes Obelisci Vaticanæ; & sic eleuatus est aliquanto plus, quam alioquin fieri potuisset: Hac occasione narrauit mihi P. Bartolus, P. Zucchium simili arte effecisse ex improvisa cogitatione, prout res subita exigebat; ut attolleretur lapis sepulchralis; quem alioquin plures homines non poterant amouere à fenestra sepulchrali; dedit enim consilium, ut super duas Trabes hinc inde dispositas tertia transuerse super imponeretur, cui circumligaretur arctissimè funis, cui erat annexus Annulus ferreus lapidis; deinde verò madefactus funis intra breue tempus lapidem amouit. Aduerte tamen, aliqua corpora madefacta, v. g. Cartam potius ampliari, quam contrahi; qua de re aliàs agemus.

87

Sed omitto; sint Musculi Remoræ validissimi, & infrangibiles; superest adhuc integra difficultas; scilicet tertium Requisitum; nempe debet Remora sistere immobiliter in suo loco; alioquin si ipsa tota simul cum Naui à Ventis asportetur, res erit infecta: Iam verò antequam hanc quæstionem ingrediamur; præmittendæ sunt aliqua notitiæ, quæ præcognitæ disponent lectorem ad intelligendam veritatem quæsitam: In Accademia PhisicoMathematica Romana exhibitæ sunt duo experimenta maximè vtilia: Validus iuuenis conatus est attollere per funem, Trochleæ immissum more consueto, magnum pondus tot librarum, quotidem ipsemet ponderabat circiter; & in repetitis conatibus apparuit, illum stantem erectum, nunquam potuisse sursum trahere pondus grauius suo met corpore: Tunc dedi consilium, ut pedem admoueret trahi immobili ante se positæ; sic enim fieret ut attolleret pondus multò grauius; quod feliciter successit.

*An possit
homo eleuare
pondus gra-
uius seipso.*

Aliàs

Aliàs ex consilio Illustriss. D. Ciampini positus fuit in Statera vnus ex ipsius famulis, factoque æquilibrio, iussus est attrahere quantum posset catenulas stateræ, (sine vlla tamen excussione;) nec vnquam statera, vel tantillum descendit, aut superauit æquilibrium; ratio est, quia quantam vim ipse faciebat in attrahendis catenulis, tantumdem liberabat stateram, atque exonerabat pondere sui corporis. Sicut pariter in precedenti casu, quantumcumque conatum efficeret Iuuenis ad attollendum pondus; nihil aliud præstare poterat, quam vt per contractionem quamdam super explicatam, ipsemet eleuaretur è solo, preponderante scilicet Graui maiori ex alia parte: Quod si pedes solo alligentur (prout experimentaliter pluribus ostēdi;) tunc per dictam contractionem musculorum, fit vt pondus illud eleuetur, quandoquidem ex parte corporis trahentis datur immobilitas per alligationem ad solum:

Falsum pariter ostendi, quod aliquis audacter affirmauit tanquam verum; nempe ferrum, & Magnetem separatim ponderatos plus grauitare, quam si ponderetur magnes, à quo pendeat dictum ferrum; licet possit fieri aliqua lallucinatio ex maiori resistentia contactus in Balance, quando vnica operatione ponderatur ferrum magneti vnitum: Quam in rem facit quod narratur de rustico quodam, qui iumento insidens, aratrum proprijs humeris imposuit, ad exonerandum scilicet iumentum pondere Aratri.

His positis facilius intelliges, Remoram, licet per virtutem magneticam, vel alio quocumque modo conseruaret sibi alligatam Nauim; tamen impetum Nauis communicatum iri, tum ipsi Remoræ; tum mediante ipsa, cuicumque corpori, cui Remora inniteretur; scilicet aquæ: Nec vnquam inuenias fieri posse maiorem vim, seu resistentiam, quam possit corpus, cui vltimo innititur causa mediata, quæ debet

Statera nouum experimentum.

De ponderatione ferri pendens à magnetē.

operari, ut infra fufius explicabo.

Dices tamen, Remoram habere hanc proprietatem ut poffit pro libito fiftere immobiliter contra omnem vim contrariam, & independenter à quocumque alio corpore, etiamfi, ut dicam effer in ipfo vacuo.

Ad hoc refpondeo, Auctores dictarum narrationū affirmare, facile remoram fuiſſe translata à Nautis ex loco, in quo fuit inuenta: Quod fi denique recurras ad vim factam in Temonem per modum Vectis; refpondetur poſſe quidem per vim factam in Temonem circumagi nauim, non autem fiſti.

91

*Quatenus
adhibenda
ſit fides Hi-
ſtoricis.*

Quantum deinde attinet ad fidem Auctorum: Primum quidem Plinius non æſtimatur communiter omnino veridicus ob plures alias falſas narrationes: Deinde verò alibi monui, dum agerem de Speculo Archimedis; in huiusmodi rebus non adeò vulgò manifeſtis, iudicandum eſſe à Lectore cum grano ſalis; conſultando ſcilicet Philoſophiam, præcipuè experimentalem; ſicut proportionaliter ſupra monui eſſe in uſu apud Viros prudentes in iudicando de nouis euentibus; qui ſolent in dies narrari, ſeu ſcribi. P. Athanaſius Kircherius oſtendit, ſe diſſentiri prædictis auctoribus; alij dicunt id accidiffe, vel ob occultum aliquem curſum aquæ, vel ob aliquam aliam cauſam.

Ut autem lector videat, me non moueri ab effectio-
ne aliqua ad alterutram partem, ſed ſincero veritatis amore duci: Placet hic indicare aliqualem modum, quo poſſit reddi minus improbabilis Remoræ vis contra Nauem: Quamuis igitur Remota fiſtendo non videatur poſſe remorari Nauem ex rationibus ſupradictis; tamen ſi replicatis ictibus Nauem percuteret, poſſet fortaffe notabile impedimentum illi afferre: Ita proportionaliter, licet homo poſitus in ſtatera in experimento ſupra allato, etiamſi maximè nitatur, non poſſit Stateram deorſum mouere; tamen ſi illam excutiat, poterit aliquantum deprimere deorſum.

Ve.

Veru
fauer
lum
mone
aliqu
lius d
ut co
Re
quæ p
Pri
tandu
ſe imp
iuxta
anima
ad fiſte
mus v
maxi
Rel
ſaltat
extern
Remo
culorū
ſe imp
ſo mo
Sec
refiſte
fluidu
per vo
fiſtere
Ref
ueatur
ration
in mul
dēdus
de ſal
reper

Verum enim verò supradicti Historici non videntur fauere huic modo; dicunt enim, dictum pisciculum inuentum fuisse apud ipsam Puppim, seu Temonem; quamvis verò etiam ibi potuisset exercere aliquatenus dictam vim, tamen congruentius, & facilius debuisset id fieri ad Proram; quam ad Puppim; ut consideranti patebit.

Respondendum iam hic est aliquibus obiectionibus, quæ possent fieri contra supradictas à me doctrinas.

Primò potest obijci, posse hominem conari ad saltandum plus, vel minus, hoc est posse producere in se impetum aliquando minorem, aliquando maiorem iuxta suas vires: Quare poterit etiam aliud quodpiam animal, & sic ipsa Remora producere in se impetum ad sistendum etiam in ipsa aqua; cum autem nesciamus ultimam mensuram; possumus etiam admittere maximam.

Respondeo, aduertendum esse, quod animal dum saltat, debet semper necessario innixi alicui corpori externo resistenti; quod non bene potest accomodari Remoræ, ad hoc, ut sistat in aqua, ob rationem musculorū supra indicatā. Adde in producendo motu posse impetū multo magis crescere ex ratione petita ab ipso motu, ut ex alijs, quæ in hoc tractatu dicimus patet.

Secundò potest obijci, Aues absque alio corpore resistente, cui innitantur, præter ipsum Aërem velde fluidum, & debilem ad resistendum velociter moveri per volatum: Quare poterit etiam Remora pro libito sistere in ipsa aqua.

Respondeo, notandum esse; ad hoc ut volucris moueatur volando per ipsum Aërem; debere primò Alas ratione suæ figuræ exercere impetū ad modum remi in multò plus Aëris quàm sit ille Aër quī à Rostro diuidendus est; alioquin esset impossibilis volatus; nam (ut de saltu dixi) tota vis volatus consistit in reflexione, seu repercussione; qua Aër percussus repercutit alarū, seu

ut

92

De saltu.

93

De volatu.

*De motu
Nauis.*

vt melius loquar Ala innixa Aëri impellit Volucrem ad modum Remorum; adeoque debent Alæ pluribus percussionibus, seu velocioribus, seu mouendo eodē tempore maiorem Aëris molem, superare resistentiā alterius Aëris resistentis motui totius corporis. Ita etiam Nauis à solis remis impulsæ debet proportiona- liter id præstare in aqua; alioquin si aqua cui remi in- nituntur non magis resistat remo innitenti, quam re- sistat aqua anterior diuisioni faciendæ à prora Nauis, non habebitur motus Nauis. Docet quidem Galileus minimam vim requiri ad diuidendam aquam; sed comparando diuisionem cum diuisione; seu resisten- tiam cum resistentia in dato tempore, requiruntur di- ctæ cautelæ. Notetur disparitas maxima inter volatum & motum Nauis in aqua; nam aqua sustentat de sua natura Nauim; at Aër, nisi fortiter impellatur, non sustentat Auem; quare oportet vt Auis tantam Aëris molem, & tanta velocitatē impellat, vt ex resistentia Aëris, vincatur impetus grauitatis, qui interim pro- duceretur à corpore Auis, iuxta legem à nobis indi- catam num. 36. ex doctrina Calilei, præcipuè dum ex- plicauimus, quomodo motus deorsum fiat æquabilis: Postquam hæc publicaueram in Accademia, legi D. Borellum exactissimè describentem dictum volatum; nec discordat ab hæcenus dictis.

94
*Pisces quo-
modo ascen-
dant.*

Tertiò obijci potest, Pisces sæpè ascendere per aquas cadentes; vnde argui potest, ipsos ascendere absque eo quod innitantur alteri corpori, ex impetu mero in- trinseco absque alio extrinseco fulcimento.

Respondeo iuxta doctrinam præcedentem, in tali casu oportere, vt motus alarum Piscis, quo percutit aquas cadentes, seu currentes, sit velocior motu aquæ descendenti; quo pacto fulcitur ab aquis etiam si ca- dentibus, eo modo, quo remi percutientes aquas cur- rentes iuxta ipsarum cursum, tamē habent vim impel- lendi Nauim contra cursum aquæ.

PARS

P



Qu
quant
Mech
hic ne
funda
iam d
Ad
mentu
ipsa ni
ipsa e
potest
Vt
agere
gredia
illius i
datur
xum p
grauit
horize

PARS SECVNDA⁷³

De Mechanica.

C A P. I.

De Statica, seu de scientia Ponderum.



DICITVR Statica à græco ἰσταῖν, quod inter alia significat Ponderare. Nomine tamen ponderis, hic vtilius intelliges quamcumque vim mouentem, cuius quantitas, vt probè noscatur, & mensuretur, solet reduci ad mensuram alicuius ponderis.

95
Statica quid

Quamquam scientia, quæ vniuersaliter considerat quantitatem virium mouentium, dicitur in genere Mechanica, quæ amplectitur omnes machinas. Nos hic non adeo vniuersaliter agemus; sed sistemus in fundamentis ipsis machinarum; de quibus etsi aliqua iam diximus, hic subtiliora quædam examinabimus.

Aduerte aliud esse vim mouentem, & aliud Momentum: Nomine enim virtutis mouentis intelligitur ipsa nudè sumpta; at nomine Momenti intelligitur ipsa eadem, sed prout in tali circumstantia, in qua potest actu plus, vel minus.

96
Momentum quid.

Vt methodicè procedamus, oporteret prius hic agere de centro gravitatis: Ne autem molestam ingrediamur quæstionem, sufficit hic docere modum illius inueniendi saltem per imaginationem. Suspendatur planum Trapezium A. B. C. D. per funem affixum puncto. C; ita vt liberè possit se sistere; prout eius grauitas exiger, & notetur linea perpendicularis ad horizontem imaginaria C. E; tum de nouo suspendatur

96
De centro gravitatis.

Fig. 20.
Tab. I.

K tur

tur ab alio puncto, verbigratia A; & notetur alia linea imaginaria A E. perpendicularis ad horizontem; punctum enim E. intersectionis erit centrum grauitatis dictæ superficiei; quod proportionaliter applicetur corporibus ipsis; concipiendo punctum intersectionis dictarum duarum; aut plurium linearum. De centro grauitatis potest videri noster. P. Guldinus.

*De natura
Vectis.*

Examinanda nunc est aliquanto subtilius natura Vectis; cuius proprietas præcipua est; quod ad habendum æquilibrium, debet virtus mouens, ad resistantiam corporis mouendi, habere contrariam, seu reciprocam proportionem æqualem illi, quæ est inter distantias ipsarum à fulcimento Vectis.

97

*Fig. 21.
Tab. I.*

Hæc proprietas; quæ primo fuit demonstrata ab Aristotele; deinde ab Archimede: Demum dilucidè demonstratur peculiari demonstratione à Galileo sic. In præsentī figura primum considero Parallelepipedum. A. B. suspensum in H. & I. à Bilance. H C I. & volo, vt mihi tantummodo concedatur, æqualia pondera, æqualiter distantia à fulcimento. C., facere æquilibrium; cæterum nihil aliud suppono; nisi communissima axiomata ab omnibus admissa, [tamquam euidentia].

Erit igitur dictum Parallelepipedum sic suspensum in H. & I. æqualiter distantibus à C., æquilibratum; Iam retentis iisdem, intelligatur sectum in D., sed appendatur vtrumque extremum ex. F., & adhuc seruetur æquilibrium; prout antea; nam perinde se habet, ac si, dum erat integrum, fuisset alligatum etiam in F., omnes enim concedunt, quod plura ligamina addita non mutant æquilibrium, ita vt per additionem vnius ligaminis, vna pars propendeat, & descendat, vel ascendat, quæ antea sistebar; adeoque brachia Bilancis per hoc non suscipiunt alterationem nouam, in ordine ad motum. Denique alligetur segmentum quidem. AD. per GL. ex centro suæ grauitatis; & segmentum.

gmen
tis; &
immo
tum. A
grauit
Ref
haberi
ponde
riè; h
bere;
sic de
linea
dium
staque
liquæ.
CF., e
ad. EF
plum
est AI
portio
ita. B
Qu
cepta
saliter
tum
que al
Hal
bendu
ment
stanti
Sec
cipio
quod
stanti
mom
prop

gmentum DB. per EM. ex centro etiam suæ gravita-
tis; & refecentur fila HA. FD. IB. Adhuc manebunt
immoæ Bilances; quia perinde est alligare segmen-
tum AD. ex suis extremis, ac solum ex centro suæ
gravitatis, & sic etiam de alio segmento.

Restat iam demonstrandum; distantias EC. & GC.
habere inter se eandem proportionem; quam habent
pondera sic ultimò suspensa; sed reciprocè, seu contra-
riè; hoc est distantiam GC. ad distantiam CE. se ha-
bere; sicut segmentum DB. ad segmentum AD., quod
sic demonstro ex Eucli: Cum linea. GF. sit dimidium
lineæ. FH.; & EF. dimidium. FI. erit tota GE. dimi-
dium totius. HI., adeoque æqualis lineæ, CI., detra-
ctaque parte communi. CF, reliqua GC. æqualis re-
liquæ. EI., scilicet. FE. Et addendo utrique lineam.
CF., erunt etiam æquales GF. CE.; adeoque sicut GF.
ad EF. ita CE. ad CG., sed sicut GE. ad EF., ita du-
plum GF. ad duplum FE.; hoc est ita HF. ad FI.; hoc
est AD. ad DB.; quare ob æqualem conuersam pro-
portionem; erit ut distantia GC. ad distantiam. CE.;
ita. BD. ad DA.

Quia verò hoc sequitur ex quantitate formaliter ac-
cepta: quod contingit in hoc casu, continget vniuer-
saliter, & necessariò in omni casu; nam quicquid di-
ctum est in hoc exemplo, possumus applicare cuicum-
que alteri exemplo, ut ostendit vis demonstrationis.

Habemus igitur vniuersaliter in Vestè; quod ad ha-
bendum æquilibrium; debent vires hinc inde à fulci-
mento esse in reciproca, & æquali proportionè di-
stantiæ ipsarum à fulcimento.

Sed breuius hoc totum poterat demonstrari ex pria-
cipio vniuersali machinarum infra explicando; nempe
quod in proportionè distantie virtutis impellentis; di-
stantiæ inquam à fulcimento, siue centro motus, sit
momentum: Ergo quando pondera sunt in reciproca
proportionè distantie; sit æquilibrium; nam v.g. quin-

que libræ in distantia vnus palmi, æquivalent vni libræ in distantia quinque palmorum vrgenti; hæc enim distantia applicat quinquies vnā libram in motu pro eodem tempore, scilicet in spatio quintuplo.

*Proportio
Momenti ad
Momentum
in Balance.*

Hinc etiam comodissimè habetur, non solum æquilibrium ipsum; sed in omni casu, in qua ratione se habeat momentum ex vna parte ad aliud momentum ex alia parte: Scilicet momentum ad momentum compositam habet rationem ex proportionē virtutis ad virtutem; seu potentiæ ad potentiam, & Distantiæ ad distantiam; Distantia enim ex infra explicandis multiplicat virtutem.

99

Positis his principijs transcribam hîc aliqua ex meo Opusculo, cuius titulus Raguagli; pag. igitur, 3. sic. Ait Galileus Dialogo 2. fig. 3., vbi agit de potentiâ requisita ad sustinendum per Vectem Graue inclinatum; *Potentia B ad C. est sicut distantia FO. ad OB* iam dico: In duobus triangulis. BCF. & BAO. cum semper sint parallelæ OA. & CF., semper erit diuisa BF. sicut BC.; ergo semper potentia in B. erit eadem in quacumque eleuatione grauis BC.: quamobrem fiet; vt duo portantes dictum Graue; quæcunque fieret eleuatio super secundum; semper sentirent æquale momentum in extremitatibus dicti Grauis.

*Fig. 1.
Tab. 3.*

*Momenta
grauis incli-
nati.*

100

*Quid de il-
lis dixerit
Galileus.*

Debuerat ipse omittere perpendicularem. CF., & semper loqui de partibus lineæ Horizontalis æqualis ad BC.: Præterea non placet mihi modus loquendi; dum dicit in operatione Vectis, Momentum potentiæ in vno extremo esse ad momentum potentiæ in alio extremo; sicut est vnum Brachium Vectis ad aliud reciproce; hoc enim repugnat manifestæ veritati; quod in Acquilibrio; Momenta sunt æqualia; quamuis brachia, & potentiæ sint inæqualia; dicere debuerat: Momentum ad momentum habere proportionem compositam ex ratione distantie ad distantiam; & potentiæ ad potentiam; vel magis ad rem præsentem; in æquili-

brio

brio
recipi
locus
tent

Se
falsæ
posita
cultat
MN.

la dis

Vic

cli pe

ob pa

ne. l

ter B

erit a

go sci

quac

sunt.

Re

possit

OF.

Pona

neam

Fing

bus l

re si

stent

in M

lis ad

in B.

Ra

BF.

term

lileu

natio

brío potentiam ad potentiam habere proportionem reciprocā distantiae ad distantiam: Legatur dictus locus Galilei à Peritis attentè; & hæc omnia aduertent, quæ hic breuiter tantum indico.

Sed vt liberem minus peritos ab omni suspitione falsæ impositionis. Exponam hic ipsammet figuram positam à Galileo quantum inferuit pro præsentī difficultate: Ego autem solū superaddo lineas BM. & MN. Verba Galilei sunt *La potenza B. alla C. è come la distanza FO. alla OB.*

Fig. 2
Tab. 3.

Videamus iam an hoc sit verum: Certum est ex Euclī per 2^m 6^l, quod BN. semper diuiditur sicut. BM. ob parallelas AO. MN.; quare cum in omni eleuatione. BM. supponatur bifariam diuisa in A.; erit pariter BN. semper bifariam diuisa in O; adeoque semper erit æqualis proportio partis ON. ad partem OB.; ergo semper fiet æquale momentum in B. ac in C. in quacumque eleuatione Grauis; sicut æquales semper sunt. ON., & OB.

161

Restat solum, vt videamus, quantam differentiam possit efficere particula NF. per quam differt ON. ab OF. (in hoc enim differt mea figura à figura Galilei): Ponamus. MC. esse mensuram digitalem: Pater lineam NF. nunquam posse fieri longiorem digitali. Fingamus iam Graue. BMC. longum centum passibus Igitur NF. non addet notabilem differentiam: Quare si in figura BMN. certum erat, quod potentia sustentans in B. semper æqualis erat potentiæ sustentanti in M; videatur an per solam additionem lineæ digitalis ad centum passus sit notabiliter augenda potentia in B.; sicut notabiliter potest mutari eleuatio puncti C.

Ratio autem à pri. cur supponendum sit lineam BF. semper fieri æqualem lineæ BC; & non esse determinandam BF. à perpendiculari. CF. (vt vult Galileus) cadente in diuersum locum, pro diuersa inclinatione Grauis; est quia prout iuxta variam inclina-

102

tionem linea. AO. cadens ex centro Gravitatis incidit in locum, seu punctum propinquius ad punctum B.; crescit momentum in B., & deficit in C.: Iam verò hæc proportio habetur comparando semper inter se partes lineæ semper æqualis ad BC.

Fig. 3.
Tab. 3.

Ita etiam cum duo sustinent pondus. M. vnus in A. alter in C., dum pondus est præcisè in medio; sentiunt æquale momentum; at si approximetur Pondus. M. ad Portatorem. C., hic sentiet plus momenti in proportionem AM. ad MC., vt ipsa docet experientia.

Fig. 4.
Tab. 3.

Iam perinde est, Centrum gravitatis, esse in ipsa Hasta; ac si in hac alia figura immineat perpendiculariter hastæ in .S. exempli gratia iuxta communem doctrinam.

103

Fig. 5.
Tab. 3.

Denique vt nihil omittam: Obserua in Bilancibus, cum fuerint in. C. & D. pondera æqualia, futurum æquilibrium, at si fingamus lineam. OM. eleuatam, tunc pondus. M. faciet vim ac si esset in .S.; quare ad faciendum æquilibrium; minuendum erit pondus in D. in proportionem OS. ad OC., vel OD. æqualem; & sic erit pondus in D. ad pondus in M. sicut OS. ad OC. vel OD. Apparet igitur, casum Bilancium differre solum à supradicto; quod ibi accipiebatur proportio partis OS. ad SC., & hic partis OS. ad totam lineam OC.; ibi comparatur pars cum parte; hic pars cum toto; sed semper loquimur de linea æquali primæ horizontali, scilicet diametro BC. Rombi primò propositi; contra id, quod fecit Galileus. Denique aduerte, regulariter loquendo considerandam esse dictam diametrum transeuntem per centrum gravitatis potius quam alias lineas laterales, in quo etiam videtur deficere Galileus, iuxta hanc enim diametrum sunt omnes elevationis vsque ad integrum quadrantem.

104

Sapè accidit, vt libri Auctorum insignium legantur cum quadam Iudicij præoccupatione, quæ neget locum

locum
aduert
Refract
tradi
nus an
puto i
ita vid
si in ei
gni mo
tione
bus p
Ad
ponde
deranc
in per
cibus
omnin
tæ hal
bet sic
ad pre
descen
vt tria
addere
tum
stentia
quam
mentu
Et hi
ponde
noribi
ponde
Ad
lem vt
ri diat
do co
nori

locum cuilibet suspicioni erroris. Non dissimiliter aduerti in mea Optica enormem errorem in tabula Refractionum Vitellionis ob incoherentiam, & contradictionem euidentem à nemine quod sciam hactenus animaduersam. Sicut autem omnino damnandos puto illos, qui facile insultant Insignibus auctoribus; ita videtur mihi vtilissimum pro Republica litteraria; si in eiusmodi Auctoribus detegatur error aliquis magni momenti; dummodo & id modeste fiat, & ex ratione euidenti; præcipuè mathematica; vt sic legentibus prouideatur; ne in errorem incidant.

Aduerti in Bilancibus, & stateris, quo maiora sunt pondera; eo maiorem posse committi errorem in ponderando; Quod sic ostendo. Dentur Bilances. ABC. in perfecto æquilibrio octo librarum pro singulis lancibus, cæterum sint perfecte elaboratæ, cum brachijs omnino æqualibus &c. Si quidem in. B. nihil resistentiæ haberetur ex contactu cum Axe, circa quem debet fieri motus, sufficeret vel minimum additamentum ad preponderandum in. C. ita ex vna parte, vt lanx descenderet; at si in. B. sit resistentia exempli gratia, vt tria ob pressione factam à ponderibus, oportet addere momentum vt tria in. C. ad obtinendum motum: Notetur insuper, pondus in. C. respectu resistentiæ in B. habere momentum ex regula Vectis, per quam maior longitudo Brachij. CB. facit maius momentum ad vincendam resistentiam contactus in. B. Et hinc in Bilancibus maioribus requiretur minus ponderis superadditi pro habendo motu, quam in minoribus, si cætera sint paria; hoc est posito eodem pondere totius Bilancis &c.

Addo in Trochleis puteorum, nullam aliam notabilem vtilitatem haberi in ratione machinæ, ex longiori diametro, quam prædictam facilitatem pro vincendo contactu, tum ex ratione supradicta; tum ex minori numero circulationum in rotis maioribus, quam

105

Contactus
in Bilancibus
nocet.

Fig. 6.
Tab. 13.

106

De Trochleis
seu Rotulis
puteorum.

in

in minoribus: Caterum; excepta quadam commoditate hauriendi aquam potius quoad modum, quam quoad substantiam, non faciunt in ratione machinæ, ut vulgò censetur: Et ideo pariter errant illi, qui putant; combinationem trochlearum solitam adhiberi in attollendis magnis ponderibus reduci ad facilitatem habitam per Vestem: Nam, ut optime ostendit P. Zucchi, idem substantialiter præstarent plures Annuli, excepto aliquo impedimento accidentali ex maiori contactu.

Quandoquidem autem incidit mentio P. Zucchij, iuuat hic ex tanto Auctore afferre rationem vniuersalem pro intelligentia machinarum; Quia autem aliquibus visa est aliquantum obscura, referam illam sub his terminis clarioribus. Volo transferre in altum quinque libras Cerae, auxilio vnus libræ plumbeæ; absque multo studio, diuidatur Cera in quinque partes æquales, & posita vna libræ Cerae ex vna parte funis per Trochleam ducti, positoque ex altera plumbo vnus libræ, & aliquanto amplius; certum est, quod plumbum præualebit, & attollet Ceram; tum relicta hac prima libra in destinato loco; alligetur ex vna parte alia libra Cerae, & ex alia permittatur plumbo vlterior descensus; etiam hæc secunda libra eleuabitur ad destinatam altitudinem, & sic de alijs; quare verificabitur, quod vna libra plumbi eleuauit quinque libras Cerae; sed libra plumbi fuit quodammodo multiplicata.

Iam quod hætenus factum est sine machina, & modo vulgari, fiet per machinam, ex cuius artificiali dispositione fiet, ut dum pondus quinque librarum attollitur per vnum palmum, interim ex alia parte vna libra, & aliquid plus descendat per quinque palmos: Quis negabit, hanc vnā libram in singulis palmis sui descensus habere suam consuetam vim (quamuis cum maiori momento); igitur, sicut in præcedenti
exem-

107
Ratio vniuersalis
Machinarum ex
Zucchio;

exempl
batur in
machina
ibi fuer
alia ad
tis extr
Trochle
tur; sed
cumque
Principi
dici pot
pluribus
sed ad e
Quare
tus factu
enim fit
plicandu
augeatur
tandem
materiam
quid sequ
a priori
contra P
Respon
Centro. I
tempore
motiua in
simul aut
enim hic
dentis, v
tem spatio
etiam in
Queres
dere. A.
libra; &
Respon

exemplo dum descenderet per quinque palmos habebatur intentum sine machina; ita nunc habebitur ex vi machinæ applicantis, & efficientis illud totum, quod ibi fuerat factum modo triuali, & vulgari, nulla alia addita vi; sed solum cum incommodo applicantis extrinseci: Hinc Machina constans ex pluribus Trochleis vulgò dicta *Traglie* non ad Vectem reducitur; sed tam Vectis, quam dicta Machina, & quæcumque alia facilitans reducitur ad tertium dictum Principium vniuersale. Quod dixi de Cera, melius dici poterat de Aqua eleuanda per catenulam cum pluribus vasculis, seu situlis, de qua suo loco agemus: sed ad euitandam obscuritatem dixi de cera.

Quæres, quomodo in machinis distribuatur impetus factus à mouente primo, v.g. ab homine, quicquid enim sit de modo nunc explicato; videtur adhuc explicandum, quomodo vis facta Vecti in A. vt vnum, Fig. 30. Tab. I. augeatur in B. vsque ad quinque verbi gratia; & hic tandem videtur consistere tota solutio Dubij in hac materia; hætenus enim videtur potius dictum fuisse, quid sequatur ex machina, quam vnde hoc tamquam à priori fiat in machina; quod meritò obiectum fuit contra P. Zucchium ab aliquibus ingeniosis.

Respondeo igitur, ex quadam reflexione causata à Centro. B. fieri, vt plus spatij debeat facere eodem tempore. C., quam. A., & hinc applicatur potentia motiua in pluribus spatijs localibus; & inde crescit; simul autem tota communicatur puncto. A. (neque enim hic interuenit regula Grauis libere descendentis, vbi imperus proportionatur tempori, non autem spatio locali) quod sentiet manus ibi applicata, etiam in quiete.

Quæres, quanta vis inferatur Trochleæ. M. à pondere. A. Trium librarum; si in. B. sit pondus vnus Fig. 22. Tab. I. libræ; & quanta velocitate descendat. A.

Respondeo quòd in Trochlea quidem, dum pondus.

L

A. tr ium

A. trium librarum descendit, & pondus. B. vnius libræ ascendit, demitur ponderi. A. vna libra momenti in ordine ad motum; sed quia interim remanet integra eadem moles. A., euadit æquiualeuter Graue alterius speciei; quod nempè comparatum cum A sit æqualis molis, sed vna tertia minus graue in specie. Hinc si nulla daretur resistentia peculiaris contactus in Trochlea. M., seruaretur perfectè regula Grauium, liberè descendentium supra explicata ex Galileo; sed per accidens impeditur, adhuc ex hoc capite velocitas motus ponderis. A.: De resistentia contactus agemus infra; poteris id experiri per hanc stateram.

Fig. 22.
Tab. 6.

At in Bilancibus præterea aduerte, pondus non recta sed oblique descendere versus centrum Terræ, ac proinde hic præterea interuenire regulam plani inclinati æquiualeuter; causa autem huius inclinationis est centrum B., quod non permittit ponderi. A descensum rectum: quod si velis præcisè scire tempora, descensus. A. recurre ad regulam Pendulorum supra datam.

109
Motus Bil. n
cuius qualis.

Fig. 6.
Tab. 3.

Quandoquidem iterum facta est mentio Bilancium, accipe sequentia ex eodem meo Opusculo. Communiter supponunt Auctores; Perfectam Bilancem optimè æquilibratam à duplici hinc inde pondere equali; in quacumque ponatur inclinatione suæ hastæ, sistere immobilem; vt res pateret in praxi; cum nihil aliud hic et nunc occurreret in nostra Accademia Phisicomathematica Romana, adhibui consuetas Bilances ad ponderandum aurum; quæ perfectè æquilibratæ, cum hasta per vim extrinsecam inclinaretur; statim semper redibat ad situm Horizontalem.

110

D. Abbas Fabri ingeniosè obiecit, in dictis Bilancibus Centrum grauitatis versari sub centro motus; adeoque nil mirum, si hasta rediret ad situm Horizontalem, quod vltro fatentur in hoc casu dicti Auctores, vt videri potest in Mechanica Guidi Vbaldi; & demon-

monstra
centrum
descende
aduerti
Sed
(præscit
iusmodi
gat reu
in istis
Stolus
Secur
casum al
cium. I
motus,
casu cent
in casu B
tur tamen
Bilances
B. M; cen
linea ima
mum. EC
centrum
imaginar
mobile:
semper p
sequens i
maticè,
obliquum
bitur in f
vt dixi.
A; imo li
perpendi
centrum.
B & M. n
Præter
de more

monstratur in præseti figura, sed inclinata, in qua sit. A. centrum grauitatis, & B. centrum motus: In hoc casu Fig. 7.
descenderet centrum grauitatis; in quo solo casu, vt Tab. 3.
aduertit Turricellius potest dari motus Grauium.

Sed respondi, in primis fieri posse experimentum (præscindendo ab his accidentibus) in Bilancibus huiusmodi, quales ipse Guidus Vbaldus affert, dum negat reuersuras ad situm horizontalem; attamen etiam in istis ostendit aliquando contrarium D. Io. Baptista Stulus Reatinus. Fig. 8.
Tab. 3.

Secundo aduertenda est notabilis differentia inter casum allatum à D. Fabri, & experimentum Bilancium. In vtroque centrum grauitatis est sub centro motus, sed tamen cum hac disparitate, quòd in vno casu centrum Grauitatis obligatur integræ figuræ; at in casu Bilancium, etiam si varietur figura; non mouetur tamen centrum grauitatis; quod sic ostendo. Sint Bilances EDC, ex quibus pendeant pondera equalia. B. M; centrum grauitatis sit in. A., per quod transeat linea imaginaria. MAB; fiet igitur Parallelogramum. ECBM. Iam dico; si agatur hasta. EC. circa centrum immobile D; semper moueri pariter lineam imaginariam. MB. circa. A. centrum grauitatis immobile: Probatur; nam EM, & BC æquales, erunt semper perpendiculares ad Horizontem, & per consequens inter se phisicè parallele, quamuis non mathematicè, & solum mutantur anguli in. E. C. ex recto in obliquum: Igitur pariter imaginaria. MB. conseruabitur in suo motu parallela hastæ, variatis angulis, vt dixi. Adeoque sicuti est immobile. D; ita pariter. A; imo linea imaginaria AD. etiam erit immobilis, & perpendicularis horizonti; & per consequens circa centrum. A. fiet tum a B; tum ab. M. pars circuli, prout B & M. mouebuntur. Fig. 9.
Tab. 4.

Præterea nota, paruum illum indicem seu lingulam de more addi solitum in. D; descendentem versus partem

III

L 2

tem

tem iuclinatam, adhuc reddere difficiliorem regres-
sum ad situm horizontalem: Denique ad tollendam
omnem suspensionem, ostendi hoc idem sequi inuer-
tendo hastam, ita ut pars inferior fieret superior &c.
Et hoc debet omnino aduerti; alioquin potest dari
casus, in quo etiam Bilances constantes ex sola hasta
ferrea cum duobus globis in singulis extremitatibus
non habeant centrum grauitatis in ipso centro motus:
Quare donec sequatur idem, inuertendo; non est illis
fidendum; non tamen fiant admodum ponderosæ, ne
contactus cum Axe impediat motum.

Et quidem fatendum est, hoc experimentum non
sine magna difficultate fieri fideliter; est enim admo-
dum difficile, ut centrum Grauitatis sit omnino in
centro motus; & si hoc fiat, tunc contactus impedit
motum.

312

Placet hic ad satisfactionem Lectoris addere se-
quentia: Guidus Vbaldus in sua Mechanica prop. 4.
sic: *Libra horizonti æquidistans æqualia in extremitati-
bus, æqualiterque à centro in ipsa libra collocato, distan-
tia habens pondera; siue inde moueatur, siue minus, ubi-
cumque; relicta manebit.* Turricellus autem de motu gra-
uium naturaliter descendentium, paulò post initium sic:
Galileus supponit hoc principium, gradus velocitatis eius-
dem Mobilis &c. Ex hac petitione dependet quasi vni-
uersa illius doctrina de motu &c. Præmittimus duo gra-
uia simul coniuncta, ex se moueri non posse; nisi centrum
grauitatis ipsorum descendat.

Tamen hætenus apparuit, etiam in casibus, in qui-
bus centrum grauitatis non descendit, adhuc dari mo-
tum naturalem grauium descendentium.

313

Tandem dico, quamuis in Bilancibus, in quibus pon-
dera filis appenduntur semper viderim dictam propen-
sionem ad situm horizontalem; tamen diligentissime,
aduertendo, inuenisse, dum hasta ponitur in situ obli-
quo, solum pendens ab extremitate eleuata incidere
in

in linea
centru
econtra
ligand
periori
vera co
Reu
Et conc
tum po
G. habe
ad dist
linea F
X; & c
tijs pos
tia FO
C sim
ad pote
cut. NO
est ut di
nem tot
GN ad
proport
ad DO;
æquili
lineæ. G
strandu
quæ sit
Quæ
(si magi
frangatu
dus Prif
to dire
necessari
ab aliqu
Sit ig
linea inn

in lineam imaginariam rectissimam transeuntem per centrum motus, aliquanto remotius quam antea; & e contra se habet filum extremitatis depressæ: Hinc alligando fila diuerso modo, ita vt adhærent parti superiori hastæ, successit contrarium: Adeoque videtur, vera communis doctrina &c.

Reuertamur iam ad Galileum pro præsentī figura: Et concludamus Momentū Grauis. DAC. ad momentum potentiæ, à qua sustentatur, seu æquilibratur in G. habere proportionem compositam ex distantia GN. ad distantiam. NC, & ex FD ad. DO: Nam fiat vt linea FD. ad DO. ita NC. ad aliud, quod vocetur. X; & cum totum Graue sustineatur à duabus potentijs positis in D. C.: Potentia D. ad C. est sicut distantia FO. ad OD. & componendo duas potentias D. & C simul; hoc est totum momentum Grauis DAC est ad potentiam in. C. sicut linea. FD. ad DO; hoc est sicut. NC. ad X; sed potentia. in. C. ad potentiam G. est vt distantia GN. ad NC., ergo per euersam rationem totum Graue DAC. ad potentiam in. C. est sicut GN ad X; sed proportio lineæ GN ad X. est composita proportionis lineæ GN. ad NC. & NC. ad X; hoc est. FD. ad DO; quare pondus totius grauis DAC. ad Potentiā æquilibrantem in. G. habet proportionem compositam lineæ. GN. ad NC. & FD. ad. DO. quod erat demonstrandum. Habes igitur lector demonstrationem huius quæsti emendatam prout opus erat.

Quæres; cur in præsentī figura Prisma seu cylinder (si magis placeat) ABCD. quo longior est, eo facilius frangatur in AB.; & in qua proportionē se habeat pondus Prismatis ad resistantiam. Antequam huic quæsto directè respondeam cum Galileo: Præmitto aliqua necessaria, quæ ipse breuitatis gratia omisit, & iure ab aliquo requiri possunt.

Sit igitur in præsentī figura separanda linea AB. a linea immobili, MN. per potentiam applicatam in. C. In-

1:4

Fig. 23.
Tab. 1.

Fig. 24.
Tab. 1.

De fractionibus
Grauium
ex pondere
proprio.

Fig. 25.
Tab. 1.

ref-
m.
uer-
&c.
dari
asta
ibus
tus:
illis
, ne

om
mo-
in
dier

se-
p. 4.
tati
tan-
ubi-
gra-
fic:
eius-
vni-
gra-
trum

qui-
mo-

pon-
pen-
me-
obli-
dere
in

C. Interuenit hic duplex Vectis; nempe pondus, seu potentia applicata in C. utitur Vecte BC. Resistentia, autem adhærescētiæ contra fractionem, seu separationem lineæ AB. à linea MN. utitur Vecte AB., quæ linea quò longior (ex præcisa natura Vectis) eo magis crescit momentum resistentiæ, ut ex suprapositis doctrinis patet; punctum autem B. potest censerī centrum motus, tam pro CB., quam pro BA.

115

Fig. 16.
Tab. 1.

Et hoc idem contingeret, si conciperemus non puram lineam BC. pro Vecte; sed aliam quæ duceretur à puncto A ad C ob reflexionem scilicet imperus; nam in hac alia figura perinde est; quod potentia in C. premat ad vincendam resistentiam ponderis. A; premat inquam extremum C. puræ lineæ BC; ac totius Trianguli BDC; perinde enim res se habebit in ordine ad centrum S. quare si punctum B. præcedentis figuræ intelligatur ut centrum, res erit eadem formaliter.

116

His præmissis iam veniamus ad solutionem propositi quesiti: Cum Prisma BO. non sit solum in ratione Vectis; sed etiam in ratione Grauis, rectè monet Galileus; concipiendam esse eius vim in V. centro Gravitatis dicti Prismatis BO. compensando scilicet partes proximas ad AB. cum remotis; ita ut si totum Prisma sit librarum sex; fingatur in V. pondus librarum sex; quæ tamen habeant momentum in ratione BV; vel si ponas totum Vectem BO; ponendum est solum dimidium ponderis totius BE.

Secundo consideranda est resistentia ad fractionem in AB., quæ consistit in adhærescētiæ partium inter se, & computanda etiam ipsa est iuxta dimidium altitudinis AB., quasi ibi fieret tota vis adhærescētiæ; ratio est quia tota quidem simul tempore resistit; sed non vniformiter; nam, ut proportionaliter de longitudine Prismatis diximus; partes in A. magis resistunt, quam in B. ad separationem; concipe enim AB. per modum Vectis; singulæ autem adhærescētiæ partium superficiei

fici sunt resistentiæ; adeoque, vt dixi, compensando remotiores cum vicinioribus; accipiat dimidium. BA. per modum Vectis; & tota resistentia fingatur esse in Extremo dicti dimidij.

His positis, supponendo iam notum in aliquo casu, quantum possit momentum aliquod notum contra determinatam adhaerescientiam; sic assignat Galileus proportionem cæterorum casuum relatè ad istum. Afferitque in præmissa figura, vbi Prisma manet parallelum Horizonti; crescere momentum ad frangendum in duplicata proportionem augmenti longitudinis eiusdem Prismatis; quod sic probat: Momentum Prismatis longioris AE. respectu breuioris AD. in consideratione noui ponderis CE. (quod nunc consideretur solum, vt pondus) est sicuti longitudo ad longitudinem, sed pariter in consideratione Vectis est sicuti longitudo ad longitudinem; ergo in duplicata longitudinum; quod erat probandum; & perinde erit si quadretur longitudo, hoc est ducatur in seipsam. Debuisset comparari dimidium ponderis CE. cum dimidio ponderis BD; sed quia est eadè proportio Totius ad Totum, & dimidij ad dimidiũ; perinde est, & confert ad breuitatè loquendi.

Quærit deinde iuxta quam proportionem crescat resistentia ad fractionem in Prismatis, & Cilindris eiusdem longitudinis; sed diuersæ crassitiei: Afferitque crescere in triplicata proportionem diametrorum crassitiei, seu Bassum: Quod sic probat: In præsentia figura primò considerat; quod si simpliciter, & sine interuentu Vectis fieret vis ad separandam vnã partem Cilindri ab alia, verbi gratia. HB. à BF. in vno, & GA. ab AC. in alio, iuxta plures fibras crassioris esset maior resistentia; hoc est iuxta maiorem superficiem Basis; hæc autem est in duplicata diametrorum, seu semidiametrorum: Deinde considerat, quod dum pars. BH. in crassiori, & GA. in subtiliori tendendo deorsum facit vim ad frangendum (non loquimur hic

nec

117

118

Fig. 27.
Tab. 1.

Fig. 28.
Tab. 1.

nec examinamus quanta sit vis ad frangendum; sed solū queritur quantum resistat adhaerescencia) interuenit in loco ipso fractionis ratio. Vectis ad Vectē in ratione semidiametrorum, vel diametrorum crassitiei; quare componendo iterum hanc proportionem cum supradicta, fit ex parte resistentiæ, triplicata proportio diametrorum; quod erat demonstrandum.

Postquam locutus est de Columna, seu Parallelepipedo; cuius vnum extremum fixum est intra murum verbi gratia; nunc applicat doctrinam, Columnæ GC. sustentatæ in A. puncto medio; & dicit. CA. æquualere Columnæ equali infixæ in muro; quasi A. sit murus; sed cum hac disparitate; quod requiritur in hoc casu columna tota GC. duplo longior ad fractionem; scilicet tota GC. potest esse dupla supradictæ muro infixæ; quod idem dicit de hoc alio casu iuxta hanc aliam figuram.

Sed quia ipse non addit rationem particularem huius rei, posset merito de hoc dubitari. Primo enim videtur, quod facilius fiat fractio in A. quando ex vna parte id exigit Graue. AG. & ex alia Graue. AC; potiusquam, si ex vna tantum parte id exigit Graue. AC; vt accidit, cum est infixum muro in A. Vtrumque enim graue in præsentī casu facit impetum ad fractionem in A.; in alio verò casu vnum tantum Graue, nempe AG. facit impetum; sed videtur notum, quod plus possunt duo Agentia; quam vnum; Ergo &c.

Vt huic difficultati satis fiat; petenda est solutio ex tractatu de impetu, vbi supradocui; tantumdem resistere aliquod corpus immobile; quanta est vis facta contra ipsum; explico; pendeat Graue. M. ex clauo. A.; tantumdem Clauus. A. resistit; quantum trahitur à pondere. M.; finge igitur, vnum hominem thracere funis extremum M. virtute vt duo, & alium hominem tra-

Fig. 28.
Tab. I.

Fig. 29.
Tab. I.

Fig. 28.
Tab. I.

120
Funis quomodo attrahatur à pondere.
Fig. 4.
Tab. I.

trahere sursum in A. aliud extremum funis; siquidem hic etiam trahat virtute ut duo, erit casus similis, ac de pondere M. ex clauo A.; at si minus trahat homo in A.; necessario M. descendet; si verò magis trahat in A.; ascendet.

Igitur etiam in Muro idem continget; nempe quantum AC. trahit deorsum, tantundem murus resistit, & hinc fit fractio; alioquin non necessariò fieret fractio; sed graue descenderet sine fractione. Hic obiter nota, funē à quo pendet vna libra, pati vim ad fractionem a duabus libris; Quod pariter accidit in Columna GC.; nam quantum ex vna parte trahit AC.; tantundem ex alia trahit Graue AG.; adeoque in A. potest censerī murus; adeoque verum est; perinde fractum iri in A. Columnam GC.; ac si muro in A. affigeretur dimidium CA.

Contra alium casum posset aliquis facere hanc difficultatē; ut ostenderet diuersitatē à præcedenti: nam in præcedenti Fulcimentū est in A.; potentia trahens in C. ex vna parte; G ex alia; resistentia ad fractionem in A.; at in hoc alio casu, fulcimentū est in A & B; potentia verò trahens, & vis resistentiæ ad fractionem sunt ambo simul in C.: Est igitur diuersum genus Vectis; ac proinde diuersum momentum.

Ad hanc difficultatem aduerto; quod si quidem ageretur de virtute resistentiæ per ponderationem, seu gravitatem, admittenda esset dicta disparitas inter vtrumque casum; at hic agitur de vi resistentiæ, quæ ubicumque sit, habet equale momentum desumptum à diametro fractionis in C.; siue enim vniatur cum dicto fulcimento, siue cum potentia exigente fractionem, semper æquē se habet, si cætera sint paria, ergo casus sunt formaliter similes.

Aduerto tandem hic aliquid singulare; quod non fuit adimaduersum à Galileo; & posset desiderari ad ipsius propositionem in figura 24. Tab. 1. supra posita.

Fig. 24.
Tab. 1.

Fig. 28.
Tab. 1.

Fig. 29.
Tab. 1.

sed so-
ruenit
ratio-
i; qua-
m su-
portio

allele-
ra mu-
olum-
r. CA.
asi. A.
niritur
d fra-
adictæ
iuxta

arem;
o enim
do ex
e. AC;
Graue.
trum-
um ad
o Gra-
tum,
i; Er-

tio ex
m re-
s facta
clauo.
ahitur
raere
ninem
ra-

posita; scilicet momentum ad frangendum, & momentum resistentiæ se habent quidem in ratione Vectis BC., & AB., sed in sensu diuiso, seu præscindendo à resistentia Muri, sicut enim diximus in figura quarta, quod funis dupliciter trahitur, hoc est a pondere B., & æqualitèr, & tantumdem à Clauo A.: ita tam graue BC., quam murus æqualitèr concurrunt ad fractionem; & pariter in Columnis, seu Cylindris idem dicendum est; debet igitur resistentia ad fractionem; scilicet adhærescentia partium considerari in ordine ad duplex momentum contrarium hinc inde; ita vt dicta adhærescentia, vt æqualitèr resistat, debeat, cæteris paribus, æquiualeere duplici potentia, siue potentia duplæ Grauis trahentis ex vna parte in dictis casibus; seu vniuersaliter loquendo, momentum resistentiæ prædictæ debet esse duplum vnus momenti causantis fractionem; quod adhuc melius explicabitur numero 267. & idem applicetur proportionaliter cōpressioni; v.g. si percutiatur clauus contra murum, debet resistere potentia, quæ sit dupla energiæ percutientis; ne inflectatur, siue frangatur, &c.

Ex his deducitur, minores vires requiri, cæteris paribus ad vincendam resistentiam in fractione, seu inflexione, quam in eleuatione v. g. per vectem, & facilius vectem frangi, vel inflecti, quam attolli Graue per ipsum, cæteris paribus.

Fig. 30.
Tab. 1.

122
Cur baculus
frangatur sicut
vis in medio

Quærit etiam in hoc Dialogo Galileus rationem, cur Baculus AB. manutentus in A. & B. facilius frangatur, cum sit illi vis in C. medio puncto, quam in M. v. g.; nam videtur primo aspectu perinde esse, quantum enim decrescit ex vna parte Vectis, tantumdem crescit ex alia, & sic videtur fieri compensatio. At ille ingeniosissimè negat crescere in eadem proportionem requisita ex vna parte, in qua decrescit ex alia; requiritur enim hic proportio geometrica in ratione Vectis ad Vectem, nam potest quidem decre-
scere

scere vna pars in infinitum proportionaliter; sed alia non potest crescere in infinitum: Hanc eius doctrinam generalem breuiter explico per hoc exemplum. Sit AB. 8. diuisum in medio, & MN. pariter 8. diuidatur in S.; habes ex vna parte 6. ad 4. & ex alia 2. ad 4. sed 6. ad 4. habet proportionem sesquialteram, at 2. ad 4. subduplam; ergo non fiet compensatio: nam 6. non æquè superat 4. sicut 2. superatur à 4., hoc est non se habent in eadem ratione reciproca. Nota etiã, in diuisione alicuius lineæ haberi maximū numerum productum ex dimidio in dimidium, iuxta Euclid., ceteros autē minores pro maiori inæqualitate.

Hinc habes regulam pro fractione columnarum iacentium horizontaliter; prout fulciuntur diuersimode, scilicet vel magis, vel minus propè medium.

Procedit iam Galileus ad statuendam proportionem resistentiarum contra fractionem, prout fulcrimentum ponitur sub diuersis locis alicuius Cilindri frangibilis: Afferitque in presenti figura (vbi ponit hinc inde pondera, quantum præcisè sufficiunt ad frangendum in duplici casu) vires A.B. ad vires E.F. habere eandem proportionem, quam Rectangulum ADB. 2. casus ad ACB. 1. Aduerto hic quod hæc propositio pendet à 27 lib 6. Euclid; momenta enim in casu nostro habentur ex multiplicatione distantiæ in potentiã

Transit deinde ad aliud curiosum problema; scilicet: Dato pondere D. pendente ex medio Cilindri AB. hic, & nunc æqualis momenti, ac sunt vires resistentiæ ad fractionem; assignare locum, unde pendere debeat aliud pondus R. maius illo; itaut faciat æquale momentum viribus resistentiæ ad fractionem: Galileus sic soluit problema: Habeat pondus R. ad pondus D. proportionem lineæ E. ad F. inueniatur inter ipsas media proportionalis G.: Tum sicut E. ad G. ita fiat AD. ad lineam S. (eritque S. minor quam AD.) sit AD. diameter semicirculi

M 2

AHD.

$$\frac{A}{4} \frac{4}{B}$$

$$\frac{6}{M} \frac{2}{S N}$$

Fig. 31.
Tab. 1.

Fig. 32
Tab. 1.

S —

E —

G —

F —

& mo-
ne Ve-
scindē-
figura
est a
auo A.
concur-
seu Ci-
stentia
confide-
am hinc
resistat,
poten-
ex vna
quendo,
duplum
d adhuc
plicetur
r clauus
sit dupla
atur, &c.
ceteris
one, seu
resistenti-
m attolli
ationem,
lius fran-
quam in
de esse,
s, tantum-
pensatio.
dem pro-
decrescit
metrica in
em decre-
scere

AHD. in quo applicetur AH. equalis ad S. tñ circinò trāsferatur spatiū DH. in R. quod erit punctū quæsitū

123

Probatur; quia ducto semicirculo ANB. super AB. erectaque perpendiculari NR. iunctaque DN. duo quadrata NR. RD. sunt æqualia quadrato ND. ex Eucl. scilicet AD. scilicet duobus AH. HD. at quadratum HD. est æquale quadrato DR. (eo quod istæ duæ lineæ factæ sint æquales;) quamobrem quadratum NR. (hoc est rectangulum ARB. ex Eucl.) erit æquale quadrato S. At quadratum S. ad quadratum AD. est ut F. ad E. scilicet ut pondus D. ad pondus R. ex suppositione, quare R. se habebit in R. sicut D. in D. cū sint in reciproca Rectangulorū &c.

Fig. 33
Tab. 1.

Hinc Galilæus ingeniosè arguit, posse ex Trabibus v.g. demi multū crassitiei in suis extremis, eo quod posito æquali pondere premente, ibi fiat minus momentum ad fractionem; adeoque requiratur minor resistentia. Quærit autem figuram requisitam ad hunc finem, & asserit, præsentem figuram parabolicā ANB. fore aptam; quod quia videtur fortasse ab ipso obscure probatum, sic breviter ostendo. Sit præsens Trabs muro infixæ in AF. ut ipsa quidem Trabs pro nunc censeatur nihil ponderare; sed solum trahi à pondere D., quod ab extremo B. pendeat: Iam sic: Potentia D. momentum pro fractione in AF. se habeat ad momentum pro fractione in NC. sicut FB. ad BC. ut supra ostendimus: Iam consideremus resistentiam ad fractionem in AF. & resistentiam ad fractionem in NC. quæ quidem si sint sicut FB. ad BC. erunt resistentiæ inter se, sicut momenta trahentia, & sic si resistentia in AF. erit equalis momento in B.; pariter, & resistentia in NC. erit equalis momento in B.: ostendendum igitur est, resistentias supradictas se habere sicut FB. ad BC.; intellige momenta resistentiæ

124

Quandoquidem ANB. est parabola; erit sicut FB. ad BC.; ita quadratū ex AF. ad quadratum ex NC.

NC; hoc est proportio, FB. ad BC. erit duplicata proportionis AF. ad NC.; sed resistentia ad fractionem in AF. ad resistentiam fractionis in NC. est in ratione duplicata lineæ AF. ad NC. Ergo &c. probatur minor; nam superficies fibrarum seu Rectangulū AF. ad superficiem fibrarum, seu ad Rectangulum NC. est sicut AF. ad NC.; & præterea Vectis fractionis (supra suo loco explicatus) in AF. ad Vectem fractionis in NC; est pariter sicut AF. ad NC., ergo resistentia ad fractionem in AF. ad resistentiam fractionis in NC. est duplicata lineæ AF. ad NC.; ergo est ut FB. ad BC.

Quia verò parabolicū hoc corpus deficit à prismate, seu trabe vniiformi per tertiam partem trabis, ut ibi ostendit Galileus, poterit vtiliter adhiberi hæc figura, ubi volumus minuere grauitatem inutilem, prout in nauibus, &c. quamuis enim casus sit diuersus a proposito; tamen supra ostendi, perinde esse, quod dimidium Trabis seu columnæ sit muro infixum ac quod integra columna in extremis fulciatur, seu in medio; adeoque præsens trabs dupla propositæ, erit talis naturæ, ut pressa in A. & suffulta in M. & Nequaliter resistat fractioni in singulis suis partibus, vel etiam concipiendo vnicum fulcimentum in C.

Huc pertinet figura Tubi Optici centum palmorum à medio versus extrema hinc inde subtilior, nuper excogitata ab admodum ingenioso Viro D. Celebrino.

Ponit etiam in hoc Dialogo optimam rationem, quare funis longior non ideo facilius frangatur, quàm breuis; supponit autem ideo fractum iri in E. v.g.; quia non sit potens sustentare hic, & nunc ob tractionem factam à pondere M., sed postquam aliquandiu funis ita mansit alligatus, seu affixus in A., iam alligetur, seu affigatur in E., nihil interim immutando partes inferiores, iam funis erit breuior, & tamen non est vlla noua ratio, cur sit fortior in E., cum

Fig. 34
Tab. 1.

125
Fig. 35
Tab. 1.

De funis
fractione.

circino
quæsitū
per AB.
N., duo
ND. ex
HD., at
eo quod
em qua-
(Eucl)
ad qua-
ndus D.
bebit in
lorū &c.
Trabibus
eo quod
inus mō-
minor re-
ad hunc
cā ANB.
o obscu-
ns Trabs
pro nunc
à ponde-
c: Poten-
abeat ad
ad BC.
istentiam
actionem
C., erunt
a, & sic
B.; pari-
ento in-
pradietas
resistētē
sicut FB.
ratum. ex
NC.

cum tantumdem trahatur à pondere M., ac antea; nihil enim variatum est ab E. versus M.

Ex supradictis Doctrinis indicat Galileus tum naturam, tum artem non posse augere machinas in immensum v. g. Naues, Palatia, Tempia vastissima cū suis debitis proportionibus; ita vt Remi, Trabes, Catenæ ferræ cæteræque partes ipsorum consisterēt; sic etiam multo magis dicendum de statuis &c.

126

Non possunt hæc omnia non placere Viris studiosis. Id vnum displicet, quod comparat in hoc Dialogo pag. 135. Logicam cum Geometria, tanquam duo diffita; quasi verò Geometria non constaret maximè ex perfectissima logica præcipuè in rebus difficillimis, in quibus vnicum periculum est, ne in Parallogismos incidatur; vt pluribus accidit in Quadratura Circuli, & similibus: Et vnde quæso Geometria deducit methodicè ad veritates admirabiles, nisi ex vi perfectissimæ consequentiæ?

In ponderibus pendentibus ex Balance habenda est ratio centri grauitatis.

Fig. 36.
Tab. 1.

Fig. 37.
Tab. 1.

Fig. 21.
Tab. 1.

Possunt hic proponi plures casus difficiles in ponderibus diuersimodè applicatis. Exempli gratia in præsentī figura supponamus applicata plura pondera per applicationem inflexibilem, ita vt bilances sint solum vertibiles in centro. Vniuersaliter igitur dico; habendam esse rationem centri grauitatis singulorū ponderum; ita vt pro pondere A. habeatur ratio de grauitatis centro A. & linea directionis AB. & sic de alijs; vbi igitur inciderit in hastam bilancium linea huiusmodi directionis perpendicularis ad horizontē; inde censendum est pendere illud pondus; etiamsi non sit ibi alligatum, imò alligetur alteri brachio. Possent etiam fieri subtiles considerationes de centro grauitatis in ordine ad hanc, & alias Machinas. Quibus vt breuiter satisfaciam aduerto; aliud esse centrum grauitatis, seu virtutis, aliud centrum momenti; nam in figura 21. Tab. 1. si consideremus partem BD. Parallelepipedī AB., centrum grauitatis est in ipso

ipsius puncto medio M ; at centrum momenti est aliquanto propius ad I ; pars enim $M. B.$ facit plus momenti, quam pars æqualis $M. D.$; adeoque centrū momenti actualis, per quod diuiditur momentum in duo æqualia hinc inde, est propius ad I . Bene tamen potest fieri integra momenti computatio in medio, siue puncto correspondenti ad centrum gravitatis; quia si tota vis facta à graui $DB.$ consideretur in puncto $E.$, quanto magis tribuitur parti $DM.$ tanto minus datur parti $DB.$, & sic fit compensatio, vt fusius dicam num. 262.

Præterea aduerto, licet Graue $A.$ in præsentī figura pendeat ex balance in $D.$ & non in $B.$ tamen per quamdam impetus reflexionem supra explicatam, fieri tandem vim, ac si penderet ex $B.$ correspondenti ad centrum gravitatis $A.$, & quod graue $A.$ per modum Vestis facit vim contra $D.$, vt consideranti patebit. Erunt autem Balances in motu; donec centrum gravitatis, quod præualeat in ista parte Bilancis, peruenerit ad lineam perpendicularem ad horizontem, transeuntem per fulcimentum Bilancium, vel etiam aliquando ante, &c. iuxta varios casus. Centrum autem gravitatis, erit centrum ipsum corporis grauis, si sit vnicum ex illa parte, vel erit imaginarium tantum intra duo, vel plura Grauia iuxta varios casus.

Istæ animaduersiones inseruiunt pro solutione plurimarum difficultatum, quæ possunt subtiliter fieri in hac materia.

Restat iam dicendum aliquid de motu perpetuo & de ijs, qui putant posse vtiliter introduci modum aliquem mouendi Currus per machinam aliquam interioriorem, quæ moueatur ab ipsomet, qui sedet in Curru: Quam in rem dico ex supradictis doctrinis; decipi illos, qui putant per Mechanicam introduci posse maiorem impetum simpliciter, quam daretur sine

Fig. 37.
Tab. 1.

sine machina; potest quidem Ars in hac materia bene uti viribus naturæ absque vilo dispendio quantum fieri potest, applicando illas opportunè iuxta tempus & locum, sed non potest illas simpliciter augere. Per Mechanicam igitur potest converti intensio in extensionem, ut fieri solet in machinis facilitantibus, v. g. pro attollendis Marmoribus, &c. vel contra extensionem in intensio, ut in horologijs: Igitur si quis intra curram det Rotis motum; alterutrum fiet, nempe vel valdè debilem vim dabit, vel nimis lentum motum efficiet: Illi, qui per machinam attollunt marmora; non multum curant de velocitate motus, sed solum de facilitate, ita ut pauci homines præstent id, quod per quamplurimos fieri deberet.

128

Motus perpetuus negatur.

Quoad verò motum perpetuum multiplicatio instrumentorum non solum non iuvat amplius; sed potius per multos contactus reddit opus difficilius: Quare, cum videas, per simplicem machinam non posse obtineri motum perpetuum, frustra confugas ad compositas, quæ hoc solum præstabunt, ut multiplici opere fallaciam abscondant, potius quam aliquo modo iuvent ad intentum. Vident aliqui, per motum alicuius Rotæ attolli aquam, quæ deinde iterum cadens in Rotam eandem dat illi motum ad aliam aquam attollendam; sed non aduertunt alterum tantum aquæ requiri ad aliam attollendam pro æquali tempore; imò etiam requiri aliquanto amplius, ut prævaleat ad motum efficiendum; nam si Rota sit maioris circumferentiæ, tanto plus spatij cōficiet; adeoque fiet compensatio. Aduertatur diligenter hæc computatio: Ad tollendam vnā libram aquæ requiritur descensus tantundem aquæ, & aliquanto amplius ab eadem altitudine; quod si aqua cadens multiplicet vires per machinam; requireret lineam motus, & temporis tanto maiorem; quare in fine horæ redibis ad statum pristinum, & animaduertes deficere vires ad motum,

Ma-

Ma-
ratione
men e
bendo
Canal
gebat
trinsec
Quæsi
contact
se de l
cendar
sue in
berare
cadens
sursum
do aut
pus, &
Vici
dos C
thema
cum c

P R
ti
ticular
ficulta
uit Ga
per se
contact
quare
Accad
tione

Mathematicus alioquin eximius, cum audiret à me rationes contra motum perpetuum: respondit, se tamen excogitasse machinam satis commodam pro habendo motu perpetuo, nempe Crucem quamdam ex Canalibus inuicem communicantibus, intra quos agebatur Mercurius ita, vt post primum motum ab extrinseco communicatum, perpetuus deinde fieret. Quæsiui ab ipso, an cogitasset de vincenda resistentia contactus cum Axe: Ad quod ipse respondit ingenuè, se de hoc neque cogitasse: Præterea addidi, vincendam esse resistentiam Medij, in quo fieret motus, siue intra Aerem fieret motus, siue intra aquam. Liberaret se à primo si quis globum ita disponderet, vt cadens perpendiculariter in planum perfectum, inde sursum perpendiculariter reflecteretur, &c. à secundo autem liberaret se si id fieret in vacuo, sed hoc opus, &c.

Vice versa dico: minimam vim requiri ad mouendos Cælos, insistendo rationibus tantum phisico Mathematicis; cum enim Cælorum centrum sit idem cum centro Mundi, nulla datur resistentia ad motum.

C A P. II.

De Machinis.

PRæmissus ferè omnia necessaria pro intelligentia Machinarum in communi, antequam ad particulares descendamus, dicendum est aliquid de difficultate, quæ habetur à contactu. Optime affirmavit Galileus motum horizontalem Grauium nullam per se habere difficultatem; nisi per accidens ex contactu Corporum, vt supra suo loco notauimus; quare dicendum hic est aliquid de ipso contactu: In Accademia Phisicomathematica Romana sub directione Illustrissimi Præfulis Ciampini, in Rota verti-

129

*Difficultas
Rotarum ex
contactu.*

N

ca-

caliter posita notauimus quāta vis requireretur ad superandam vim contactus: Adhibuimus primò Rotā ligneam, cuius diameter 4. vnciarū palmi Romani, cui circumuoluimus in ipsa circumferentia funiculum, in cuius extremitate alligauimus pondus quinque librarum; at ex alia extremitate requirebantur quinque libræ, & præterea septem vnciæ ad obtinendum primum motum, quo attollerentur supradictæ quinque libræ; igitur ad vincendam resistantiam Contactus Rotæ cum Axe requirebantur septem vnciæ amplius.

130

Remouimus dictam Rotam, & eidem axi immisimus Rotam, si bene memini eiusdem crassitie, & ex eodem ligno; cuius Diameter 8. vnciarum, nempe dupla antecedentis, & ad superandam resistantiam contactus requirebantur tantummodo vnciæ quinque cum dimidia. Hac similiter remota; immisimus tertiam, cuius diameter duodecim vnciarum, & requirebantur vnciæ quatuor cum dimidia ad superandam resistantiam contactus: denique pro quarta 24. vnciarum, requirebantur duæ tantum vnciæ ponderis pro superando contactu. In omnibus his casibus foramen fuit æquale, & idem Axis crassitudinis dimidiæ vnciæ.

Consideranda hic esset proportio ponderis vniuscuiusque, ob suam maiorem molem ligneam, & sanè cum hæc sit maior, quam proportio diametrorum; & facilitas pro superanda resistantia æqualis contactus debuerit esse in proportionem semidiametrorū, vt supra aduertis; videtur contactus non fuisse difficilis in proportionem molis.

131

Optaueram, vt inuariata mole Rotæ lignæ, applicaretur pondus in diuersa distantia à centro, prout in præsentī figura, vt sic haberemus diuersa momenta per diuersos Vectes; & simul idem semper foramen omninò inuariatum.

Fig. 10.
Tab. 3.

Mutato deinde Axe, & posito subtiliori, cum antea

tea

tea requirerentur septem vnciæ ponderis ad superandum contactum, mutato Axe, sufficiebant sex.

Deinde Clavo E. affixus fuit funis transiens per duas Trochleas B. & A., & in extremitate appensum fuit plumbum in D. alterumque in C. ad Trochleam B. prout in figura, Trochleæ A. diameter erat trium vnciarum ex zuricalco: Pondus C. quinque librarum, & simul cum Trochleæ B., quinque librarum, & octo vnciarum. Pondus D. ad hoc, ut æquilibrium faceret, erat librarum trium, & totidem vnciarum. Hinc apparet saltem ruditer, veram esse communem opinionem, quod per additionem distæ Trochleæ pondus C. minuitur per dimidium, non computato contactu.

Fig. 19.
Tab. 5.

Hinc venimus ad alia experimenta rotarum; expositus est parvus carrus cum quatuor rotis; inter duos Axes erat distantia 32. vnciarum; diameter Rotarum maiorum erat 20. vnciarum; minorum autem 8., cui impositum est pondus lib. 127. supra Axem Rotarum maiorum posteriorum, alligatusque funiculus Axi minorum Rotarum anteriorum per vnum extremum; transactum est aliud extremum per Trochleam pendentem extra fenestram appenso pondere 70. vnciarum, quod vix suffecit ad minimum motum Carri: Verso deinde Carro, Affixus est funis Axi rotarum maiorum, & non apparuit notabilis mutatio.

132

De carris, &
curribus.

Deinde repositis rotis minoribus in loco anteriori, & alligato fune ad earum Axem; impositoque pondere centum librarum super Axem rotarum maiorum posteriorum, fuerunt opus lib. 4. cum dimidia ad motum, at posito pondere inter duos Axes, requirebantur libræ sex ad motum; & posito pondere super Axe minorum rotarum anteriorum, requirebantur lib. septem, et octo vnciæ.

133

Vertimus deinde carrum, itaut Rotæ maiores essent anteriores, & posito pondere super Axe maiorum

N 2

Ro-

Rotarum anteriorum, requirebantur libræ quatuor cū dimidia, sed posito pondere inter duos Axes, requirebantur libræ quinque cum dimidia.

Quare siue sint Rotæ maiores, siue minores in parte anteriori, sit ferè idem; at si onerentur nunc maiores, nunc minores, nunc medium, sit magna varietas in libris trahentibus ob semidiametrorum diuersitatem. Insuper aduerto, sicuti cum duo portant aliquod pondus super hastam aliquam, si pondus collocetur in extremo super humeros vnus; vix alter sentiet pondus; ita pariter in distis Rotis.

Duplicatum deinde est pondus super carrum, & pariter requirebatur duplicatum in trahente.

334

Appositæ sunt binę Rotæ nouæ, quarum diameter 16. vnciarum similes omnino, & æquales reliquis duabus; & posito super Axe nouarum rotarum posteriorum pondere centum librarum; requirebantur librę quatuor cum totidem vncijs ad communicandum primum motum. Deinde verò posito pondere eodem in medio loco inter duos Axes, requirebantur adhuc quatuor libræ cum totidem vncijs ad communicandum primum motum; sed cum aliquanto maiori facilitate. Tandem positis centum libris super Axe anteriori; requirebatur aliquid minus, quam antea ad communicandum motum: Ratio disparitatis est, quia nouæ Rotæ ex rudiori contactu reddebant motum difficiliorem; cæterum verso carro, itaut rotæ nouæ fierent anteriores, adhuc pondus centum librarum illis impositum reddebat motum difficiliorem. Hinc infertur, quod si Rotæ omnes sint omnino æquales, & similes in omnibus; siue ponatur pondus in medio, siue in anterioribus, siue in posterioribus, semper perinde erit in ordine ad motum. At verò si Rotæ non sint æquales; semper minores reddent motum difficiliorem, si illis specialiter incumbat pondus.

Hinc videndum est quid sequatur in Curribus

con-

consuetis, ex eo quod magis onerentur Rotæ anteriores, vel posteriores. Et hinc etiam semper de nouo confirmatur doctrina Galilei, quod motus horizontalis nullam facit difficultatem per se; sed solum ex resistantia contactus.

Ad ulteriorem deinde indagationem facta sunt aliqua experimēta motus per plana inclinata: ad hunc finem proposita est tabula, cuius longitudo 12. palmorum; & vnum eius extremum eleuabatur supra planum horizontale per duas vncias; per hoc planum Carrus cum duabus rotis anterioribus, quarum diameter octo vnciarum, & posterioribus, quarum diameter duodecim vnciarum (quæ solet esse proportio in curribus consuetis) oneratus super Rotis posterioribus pondere centum librarum; trahebatur fursum a libris septem cum dimidia. Deinde aucta eleuatione tabulæ vsque ad quatuor vncias, requirebatur ad motum primum libræ decem cum dimidia; ad continuationem verò libræ septem. Facta deinde eleuatione sex vnciarum, requirebantur ad primum motum libræ 14.; ad continuationem autem sufficiebant decem. Deinde pro eleuatione decem vnciarum requirebantur pro primo motu quindecim; tandem pro eleuatione duodecim vnciarum (quæ est proportio maxima, quæ communiter habetur Romæ in viis maximè difficilibus, & arduis) requirebantur ad primum motum libræ sexdecim cum dimidia; ad continuationem verò minus quam sexdecim.

Ex supradictis infertur etiam, pluralitatem Rotarum reddere motum difficiliorem;

135

Præterea infertur, motum Calorum per se, & spectata tantum ratione mechanica, esse omnium facillimum, cum cesset hic ratio contactus, & mouens possit quammaximè distare à centro, vt supra dixi.

Simili methodo patuit experimentalitèr, Currum aliquem ex consuetis, sex hominum pondere oneratum trahi

trahi motu horizontali à pondere similiter per Tro-
cleam simplicem è fune pendente in ratione sex cir-
citer librarum pro singulis centenariis: hinc patet
quam facili negotio Equi trahant currum (intellige
per planum horizontale;) itaut faciant vim æquiva-
lentem ponderi è fune suspenso modo supradicto;
nam si currus mediocris etiam oneratus, ponderat
quatuor millibus librarum; singuli Equi facient vim
æquivalentem centum viginti libris è fune suspensis
modo dicto: At verò solet Equus humeris portare
plus quam quingentas libras: Vnde arguitur for-
tasse in Equo maior facilitas in portando, quam in
trahendo: Hic autem aduerto, animal in portando
debere superare difficultatem contactus ossis, seu ar-
ticuli ossis conuexi cum concauo; sed onerati à pon-
dere superimposito.

136

In confirmationē autem motus horizontalis per se
non difficilis, videmus naues maximis ponderibus
oneratas contra fluminum cursum à paucis homini-
bus trahi.

Sed vt redeamus ad motum rotarum, iuxta supra-
dicta; ad vincendam resistantiam contactus, maior
semidiameter habet rationem maioris vectis; adeoq;
mouens habet plus momenti ferè in ratione semidia-
metrorum: Hinc si Axes sint æqualis crassitie, crescet
facilitas in ratione semidiametrorum (non tamen
omnino scrupulosè; cum resistantia contactus non sit
omnino, & rigorosè in ipso Centro; sed circa ipsum)
At si Axes sint inæquales; facilitates erunt in ra-
tione composita ex Axibus reciproce, & ex semidia-
metris; hoc est multiplicando proportionem mino-
ris Axis ad maiorem, in proportionem semidiametre
maioris ad minorem; in quo tamen standum est
exactis experimentis adhuc faciendis.

137

Hinc intelligetur facilitas habita per Rotas maiores
in Carris: Vbi notandum est, solum ipsum, seu pa-
ui-

uime
ture
ctu
modi
sisten
midia

I No
mitati
maior
presen
tollen
quam
men p
per co
ribus;
te; nu
Imo
culus;
trum;
moue
Sin
quipp
tia ma
Qu
ordine
rit dup
logior
Axem
quent

numētum gerere munus mouentis ex quodam impe-
tu reflexo; sicut aqua maris non abfimili modo respe-
ctu Temonis; hinc igitur semidiameter Rotæ per
modum vectis gyratur circa Axem ad vincendam re-
sistentiam contactus, eo facilius, quo longior est se-
midiameter.

C A P. III.

De Machinis particularibus.

Incipiam à fucula vulgò dicta *Conocchia*: In qua
notandum est, circumferentiam factam ab extre-
mitatibus scythalarum, seu baculorum A. esse multo
maiores Cylindro E; circa quem voluitur funis in
præfenti figura; adeoque minor vis requiritur ad at-
tollendum Graue D; si fiat vis in extremitatibus A;
quam si fieret in ipso Cilindro E. immediatè; sed ta-
men plus spatij conficiet potentia applicata in A; &
per consequens requiritur plus temporis, cæteris pa-
ribus; hoc est supposita equali velocitate in mouen-
te; nunc per hanc machinam, nunc sine machina.

Imo vniuersaliter loquendo; omnis Rota, seu Cir-
culus, seu sphaera eo facilius mouebitur circa cen-
trum, cæteris paribus, quo fuerit maior, si potentia
mouens applicetur in circumferentia.

Simili modo explicari possunt omnes machinæ;
quippe quæ totam suam facilitatem habent ex distan-
tia maiori mouentis à Centro.

Quod si componatur machina ex pluribus Rotis eo
ordine, vt vna moueat aliam successiuè; id fieri pote-
rit dupliciter; nempe, vel ita, vt (iuxta vsum horo-
logiorum rotatorum) Rota impellat Axem, seu quasi
Axem (vulgo dicitur *Rocchetto*) alterius Rotæ se-
quentis; & hinc obtinebitur finis contrarius facilita-
ti;

138

*De fucula.
seu axe in
peritrochio.*Fig. 38.
Tab. 1.

104 DE MACHINIS PARTICVLARIBVS

ti; nempe magnum pondus dans motum primæ Rotæ, habebit paruum momentum respectu vltimæ resistantiæ; nempe respectu spiritus vltimò loco mouendi; sed spiritus tamen celerrimè mouebitur; e contra verò prima Rota lentissimè.

139 Quod si e contra Rota minor, seu Axis dentatus moueat rotam maiorem, tunc Primum Mouens celeriter mouebitur, & vltimum lentè, sed cum magna facilitate.

Hinc insigniter errant illi, qui putant, se per eandem machinam simul, & semel obtenturos motum celerem, & facilem in corpore vltimò mouendo; Hæc enim duo, nempe facilitas, & celeritas essentialiter opponuntur; vt suo loco explicauimus.

Fig. 39.
Tab. 1.

Fig. 40.
Tab. 1.

Fig. 41.
Tab. 1.

Vectis in genere diuiditur in tres species; prout in his tribus figuris; Ponitur resistantia vincenda in A; Hypomochlion, seu fulcimentum in B; potentia in C: In his omnibus iuxta proportionem BC. ad AB. erit maius vel minus momentum ad mouendum A; posita æquali potentia C.

140

In secunda semper habebitur maior facilitas; nisi supponamus resistantiam A. esse vnitam ipsi C. (intellige localiter). In tertia, quoniam semper BC. supponitur minor, quam AB; fiet difficilius motus per Vectem, quam sine Vecte; sed lucrabimur celeritatem motus corporis A; quod sepe est vtile. In prima obtinebimus nunc facilitatem cum tarditate; nunc celeritatem, sed cum maiori difficultate; prout BC. erit maior, vel minor, quam AB.

141

Verbi gratia si linea AB. sit totidem palmorum; quorū continet BC; ad faciendum æquilibrium requiritur potentia in C. æqualis resistantiæ in A. Quod si AB. sit duorum palmorum, & BC. vnius palmi; potentia in C. debet esse duplo maior, quam resistantia in A. Si verò e contra sit AB. vnius palmi, & BC. duorum; requiritur Potentia in C. dimidia resistantiæ

in

DE MACHINIS PARTICVLARIBVS 105

in A. ad æquilibrium: Et vniuersaliter in proportionē reciproca seu contraria distantiarum ab Hypomochlio, debent esse Potentia, & Resistentia ad habendum æquilibrium.

Hinc sequitur; tam columnam GC, quam AB. possitas, prout vides in figura; tanto facilius fractum iri in medio, quantò erunt longiores, ex duplici ratione; tum quia Potentia magis distat a fulcimento; tum quia plures partes materiæ grauant, & faciunt vim ad fractionem ex olim supra explicatis n. 119.

Fig. 28;
Tab. 10;

Fig. 29;
Tab. 1.

Ista eadem regula inseruiet pro Rotis ad attollenda pondera; comparando semidiametrum Rotæ; siue circumferentiæ, cui applicatur vis, seu potentia mouens; cum semidiametro Rotæ, seu circumferentiæ, cui applicatur Resistentia vincenda, quæcumque illa sit; siue ratione grauitatis, siue ob aliam quamcumque causam.

142

Inseruiet etiã hæc regula pro statera, in qua, vt omnes sciunt; quanto magis elongabitur plumbum, siue Romanum a Centro; tanto plus momenti habebitur contra rem ponderatam in statera.

De Statere
ra.

Hinc fit, vt, cum possit in infinitum magis, & magis elongari à centro vis mouens, possit attolli hoc modo quolibet magnum pondus à potentia; etiam minima.

Remus in Naui pertinet ad secundam speciem Ventis: Nauis enim impellenda, est ipsa resistentia vincenda, Manus est potentia mouens; Aqua est fulcimentum: Ideo, quo longior erit pars Remi à labro Nauis ad manum Nautæ respectu reliquæ partis, eo fortius mouebitur nauis; sed oportet aduertere; quòd eo maius spatium debet conficere manus, adeoque eò plus temporis insumet in mouendo, cæteris paribus; & ex alia parte, eò minus spatium conficiet nauis: At e contra, quo breuius manubrium respectu ad reliquam partem Remi; eo velocius impellitur.

143

O

tur

766 DE MACHINIS PARTICVLARIBVS

tur Nauis, licet cum maiori difficultate: Quare vides, fieri quandam compensationem: Et pariter vides, Remos pro varia ipsorum collocatione, diuersimodè operari, prout scilicet in medio Nauis: v.g. erit longius manubrium &c.

144

Nomen fulcimenti in hoc, & similibus casibus accipitur aliquanto latius; licet enim aqua aliquantum cedat; tamen, quia non ita cedit, quin multum resistat; bene dici potest fulcimentum; imo ipso Aër respectu alarum Volucris gerit munus fulcimenti, vt supradiximus, cum de Remora egimus; cum igitur ipsum fulcimentum mouetur, oportet aduertere; an plus participet de motu, quam de consistentia respectiue ad reliqua. Hinc in Canalibus quibusdam, vbi Remus, siue aliquid æquiualens innititur littori omnino consistenti, fit multo plus impetus in nauem; quam in alijs casibus; quanto enim minus mouebitur ipsum fulcimentum; tanto magis nauis impelletur.

Eodem ferè modo explicatur Vis Temonis, dum actu mouetur à Nauclero: sed quando Temone fixo, seruatur determinatus angulus Temonis cum linea sine Axe directionis Nauis; tunc malè explicatur officium Temonis per similitudinem ad Remum.

145

Ideo aliquis reprehendit Aristotelem, quod non plenè sit affecutus naturam Temonis per supradictam rationem; ac proinde dixit; in hoc secundo casu nauem mutare directionem ex vi Temonis ita collocati immobiliter in aliquo determinato angulo; dum interim Nauis impellitur ad cursum; eo quod *unum latus Nauis ampliatum per temonem, maiorem fluidi partem è suo loco remouere, & expellere debet, ut nauis excurrere possit*; sed pace ipsius dico; neque ipsum affecutum fuisse, aut plenè comprehendisse naturam Temonis: Quod sic ostendi in Opusculo dicto, Ragguagli pag. 27. Explicandum est, quomodo Temo appositus in aliquibus nauibus, non ad Puppim; sed

fed ad latus Nauis, poffit inibi femper pofitus flectere nauem nunc ad vnā partem; nunc ad contrariam; cum mirum videatur; veſtem, ſeu radium, poſitum ſemper ad idem latus; & percuſſum ab eadem linea, poſſe producere effectus adeo contrarios: Nam in alijs caſibus communioribus Temo nunc prominet ad vnā, nunc ad aliam partem, ſeu latus Nauis. Pro ſolutione huius difficultatis intelligenda eſt benè præſens figura; per quam repræſentatur Bilanx AMC. ſed cum altero Brachio. DC fixo immobili- ter in C.; oportet autem imaginari hanc Bilancem iacentem horizontaliter, non autem verticaliter, ita vt ADCM. ſupponatur eſſe aliquid horizontale: Iam dico, impetum à B. verſus D. venientem, impellere extremum A. verſus O; & iſte eſt vnus caſus pro Temonē ad latus nauis poſito; in quo caſu puppis A. moueatur verſus O; fingendo lineam AMC repræſentare ipſam nauem: Iam pro alio caſu in quo Idem Temo poſitus in eodem latere, ſed diuerſimode accommodatus, efficit in nauis motum contrarium; contemplare hanc aliam figuram; in qua linea directionis impetus à B. verſus D. ita impellit Temonem, vt puppis vertenda ſit ad partem V. contrariam caſui antecedenti. Vides igitur eandem DX. licet ſemper ad vnum latus & idem Nauis eiufdem; tamen præſtare contrarios effectus pro varia poſitione: Iam verò parum intereſt, quod linea partialis XD. ſit affixa Naui tanquam pars integræ lineæ DC. in prima figura, vel DA. in ſecunda, dummodo ſeruet eandem, omnino poſitionem; quod etiam ſupponitur notum ex natura Bilancis.

His poſitis aduerte, caſum conſuetum Nauium habentium Temonem in ipſa puppi, explicari per lineam AE; quæ eſt pars lineæ EAD; & ſequitur proinde regulam pro ipſa assignatam in Bilance ſupradicta; adeoque eſt eadem vniuerſaliter ratio formalis pro Temo-

O 2 ne

Fig. 14.
Tab. 4.

Fig. 15.
Tab. 4.

108 DE MACHINIS PARTICVLARIBVS;

ne in Puppi; ac ad latus: Non igitur formaliter, & vniuersaliter vertitur naus ad vnam partem; quia amplietur per Temonem vnum latus; potius quam aliud; cum possit illud idem latus ampliari per Temonem; & tamen verti naus nunc ad vnam; nunc ad aliam partem; prout Temo diuersimodè, & contrariè declinat; neque à sola superficie aquæ (vt ille loquitur); sed multò magis à profunditate impellitur; siue vrgeatur linea pars XD. siue. EA. posita in eadem declinatione, sicut tota ED; imò saepe accidit, vt intra aquæ profunditatem pars Temonis inferior sit ad partes XD; quamuis pars superior sit ad partes AE; quod si attentè aduertisset ille Auctor, fortasse aliter philosophatus esset de natura Temonis, nec à sola superficie; sed etiam à profunditate haberi eundem effectum cognouisset: Plura possent hic dici in hanc ipsam rem; sed reiiciuntur in Tractatum de Navigatione.

Denique notandum est, quamuis aqua maris maneat quiescens; tamen, cum Naus, vento, vel remis impellitur ad cursum; dictam aquam opponi Temoni declinanti ab Axe Naus non minus, quam si naus sisteret, & pari impetu aqua moueretur contra Temonem; ex reflexione enim impetus hoc fit, sicut de Rotis currum proportionaliter diximus: & perinde est quod Aqua verberet, aut verberetur; vt verbis Aristotelis vtar, dum de Aëre agit; accipe ly verberare pro impellere.

146

Fig. 42.
Tab. 1.

Quod deinde attinet ad Malum Naus: Vela vento inflata sunt vis mouens; malus autem est Vestis; fulcimentum B. fundus naus; siue potius A. ipsa aqua; resistentia vincenda est aqua in M. diuidenda per proram Naus; Puppis autem pondus iuvat, ne naus nimis vrgeatur in proram cum periculo submersionis; imò cum Puppis, quantò plus eleuabitur supra aquam; tanto plus momenti acquirat; eo quod minus

minus sustentetur ab aqua: redditur ex hoc capite, difficilis dicta submersio Proræ. Ex hac igitur difficultate, quam habet prora ad submerfionem; & hinc ex impetus quadam reflexione fit, vt tota vis fiat contra aquæ adhærescentiam in suis partibus; adeoque fiat facilius diuisio, seu celerior; & hinc maior velocitas cursus Nauis.

Vides igitur, ad Nauis cursum plures concurrere causas, præter meram, & præcisam virtutem Væstis; quare tandem ex hoc complexo causarum, nauis mouetur, ac si horizontaliter impelleretur; cum tamen ex præcisa virtute Væstis, seu Mali, deberet sequi alius motus circa centrum, seu fulcimentum A. seu B; quam doctrinam non vidi ab alijs animaduersam: Mirum autem est, interim ipsum fulcimentum moueri, si prætereaquam velimus intelligere ipsum fundum nauis esse fulcimentum.

Hæc omnia oportet proportionaliter aduertere in pluribus machinis; nempe sæpè interueniunt plures huiusmodi causæ, quæ nisi benè aduertantur, potest committi notabilis error; dum vnà tantum causæ, (licet prima, & principali) animaduersa, concluditur effectus omnino diuersus ab experientia.

Pertinebit igitur Malus supradictus ad secundam speciem Væstis supraexplicatam.

Fundantur in prima specie Væstis, Forfices, Forcipes &c; quæ quo longius habent manubrium, eo faciliorem seu validiorem reddunt operationem.

Exponam hic sequentes machinas, in quibus satis erit aduertere principium illud vniuersale suprapositum; nempe quod resistentia dissipatur velut in plures partes; cum econtra potentia mouens augeatur applicando illam in pluribus spatijs. In præsentia igitur figura, quo plus funis à potentia B. trahitur deorsum; dum interim pondus A. per breue spatium ascendit; eo facilius attollitur pondus: Exempli gratia

147

Fig. 43.
Tab. I.

IIIO DE MACHINIS PARTICVLARIBVS.

tia; ad hoc vt pondus A. ascendat per vnum pal-
mum; potentia B. debet descendere (siue extremum
B. funis) per quatuor palmos; sed cum hoc lucro, quod
requiritur quarta pars potentia æqualis ponderis cir-
citer (dixi circiter ob resistentiam contactus &c. quod
semper subintelligitur.)

Hinc intelliges, non præcisè ex multiplicatione ro-
tarum fieri maiorem proportionaliter facilitatem; sed
solum ex dicta proportionem longioris funis pro po-
tentia descendente, respectu funis ponderis ascen-
dentis; quæ proportio crescit ex debita, & cōuenienti
rotarum multiplicatione, quod pro nunc indicasse
sufficiat.

Fig. 18.
Tab. 5.

Ex hac eadem ratione in horologijs rotatis; si fu-
nis accommodetur, prout in præsentī figura; nempè
ita vt vnum extremum funis alligetur in E. & pondus
C. pendeat ex Orbiculo B; tunc potentia in D. tra-
het, seu attollet pondus C. facilitate duplo maiori;
hoc est potentia D. dimidia ponderis C. faciet equi-
librium; vt supra fufius explicauī; fit autem vtiliter
hoc in horologijs, quando non habetur sufficiens al-
titudine pro longitudine funis; & idem dico proportio-
naliter de ipso pondere D., cuius etiam funis potest
duplicari modo prædicto.

Fig. 44.
Tab. 1.

Veniamus iam ad Cuneum; in quo aduerto iuxta
præsentem figuram, quanto erit acutior angulus Y;
tanto facilius lignum AB. fractum, seu scissum iri; eo
quod per aperturam verbi gratia vnius vnciæ, lon-
gior pars Cunei ingrediatur, quo acutior erit dictus
angulus; & per consequens dato æquali motu duo-
rum Cuneorum; acutior plus temporis insumet in
penetrando; & hinc habetur maior facilitas ex supra
explicatis.

148

Cochlea, quam vulgo dicimus *Vite* per motum
non purè perpendicularem; sed mixtum ex horinta-
li, & verticali v. g. facilius vincit resistentiam; quod
valet

DE MACHINIS PARTICVLARIBVS 111

valet etiam in Terebra vulgò succhiello, siue Tri-
uello.

Hinc spira Cochleæ quo magis, vel minus erit obli-
qua, eo magis, vel minus vincet resistantiam: Tan-
tam autem vim experimur in hac machina, vt etiam
parietes ipsi redacti sint ad locum pristinum, vnde
ex aliquo accidente discesserant.

Super omnia valet Cochlea infinita Archimedis
(dicitur autem infinita, siue perpetua, eo quod pos-
sit in infinitum circumuolui manendo semper in eo-
dem loco; cum cæteræ dum circumuoluuntur, simul
progrediantur, ac mutant locum): Vt igitur apparet
in præsentî figura; dum Cochlea circumuoluitur, mo-
uet successiuè dentes Rotæ sibi subiectæ; ex cuius axe
pendet pondus: Quo plures autem circumuolutiones
Cochleæ requiruntur pro vna integra circumuolutio-
ne Rotæ, eo minor potentia requiritur ad attollen-
dum pondus ex supra explicatis.

Fig. 45.
Tab. 1.

Vidi aliquando huiusmodi machinam, cuius co-
chlea impellebatur ad gyrum à tenui fumo impellen-
te rotulam in extremitate Axis Cochleæ, cum Veru
adiuncto subiectæ Rotæ ad assandas Carnes etiam
magni ponderis vsque ad quadraginta libras: Sed præ-
staret loco fumi adhibere aquam cadentem; ob pe-
riculum, ne per accidens obtureretur foramen Vasis,
& ex rarefactione aquæ inclusæ sequatur fractio Va-
sis cum notabili damno circumstantium; nam ad ha-
bendum fumum vehementiorem, & durabiliorem,
solet poni ad ignem Vas Aeneum cum aqua inclusa,
quæ à calore ignis rarefacta emittit fumum per an-
gustum foramen, quod per accidens obturari potest.

Supradicta Cochlea infinita inuenta primùm fuit
ab Archimede, occasione immensæ Nautis; quæ cum
non posset transuehi ad mare etiam per vires pluri-
morum Boum; tandem hoc mirabili inuento per so-
las vires vnus pueri transuecta fuit: Videtur autem
huic

112 DE MACHINIS PARTICVLARIBVS

huic machinæ optimè congruere dictum illud *fortiter* & *susauiter*, nam in tantum fortiter mouet, in quantum motu mixto supradicto obliquissimè, hoc est suauissimè, & quasi insensibiliter vim facit:

Fig. 46.
Tab. 1.

Docebo hîc modum conficiendi dictam Cochleam magis, vel minus obliquam, prout libuerit: Sic igitur iuxta præsentem figuram Rectangulum ABCD. cuius latitudo commensuretur circumferentiæ cylindri, circa quem debet duci spiræ; fiat in dicto Rectangulo Triangulum CDE; aliaque subsequentiæ huic æqualia; sufficit autem ducere lineas parallelas lineæ CE, quæ conficiant parallelogramma laterum æqualium ad ED. & DE; hoc Rectangulum in carta descriptum circumlutum proposito Cilindro designabit in ipso spiras Cochleæ quæsitæ.

Ex maiori, vel minori inclinatione lineæ CE; hoc est ex magis, vel minus acuto angulo ECD. fiet maior, vel minor obliquitas respectu Basis CD; quò plures autem Spiræ intra idem spatium ABD; tanto erunt obliquiores; & hinc tanto maior facilitas, cæteris paribus; sed requiritur plus temporis; cum tanto plures reuolutiones Cochleæ requirantur ad obtinendum vnicum gyrum integrum Rotæ subiectæ: Debent deinde proportionari latitudines dentium Rotæ spatijs inclusis inter spiras; & pariter intercapedines dentium.

Fig. 1.
Tab. 2.

Quod si plures machinæ simul componantur; verbi gratia in præsentî figura applicetur Cochlea Archimedis infinita Trochleis supra descriptis; tunc in proportionem composita habebitur facilitas; Exempli gratia si ad habendum vnum integrum gyrum Rotæ subiectæ A. debeat circumuolui decies Cochlea; cum ex supradictis per trochleas huiusmodi habeatur facilitas, vt quatuor; ducendo decem in quatuor, habebitur productum quadraginta; adeoque facilitas erit vt quadraginta; ita vt quod sine machina requireret

vires

D.
vires
tantu
de al
seu ic
nam;
ter co
lapidi
vestes
trahut
Vbi
dantur
isto ca
scilicet
bitur
quatu
tur eu
allata
Troch
etis; n
verò a
Machi
Hoc
compo
ra; nat
quiri d
gyrum
fieri m
centum
istam n
ciet æq
Idem e
rum vn
Hac
dum vt
quamp
di; pe

DE MACHINIS PARTICVLARIBVS

vires quadraginta hominum; posset præstari per vnũ tantum hominem, & idem proportionaliter dicendum de alijs machinis compositis; ita vt vna moueat aliã; seu ita vt potentia moueat immediatè vnã machinã, & mediante ista, aliã &c. solet hoc frequenter contingere in mouendis, & attollendis magnis lapidibus; vbi vt plurimum homines immediatè per vestes longos mouent Ergatam, & mediante ista trahunt funem per plures Trochleas.

Vbi aduerte; quod, si vltra quatuor Trochleas, addantur aliæ, verbi gratia, quatuor sic; non tamen in isto casu fiet compositio rationum; sed sola additio; scilicet, si adhibeatur hæc tantum machina, obtribitur facilitas vt octo, nempe addendo quatuor ad quatuor; non verò multiplicando &c. Vnde confirmatur euidenter ratio vniuersalis machinarum à nobis allata nu. 107; & refutantur illi qui in casu præsentis Trochlearum putant facilitatem haberi in ratione Vestis; nam si hoc esset verum, fieret multiplicatio, non verò additio; vt subtiliter notauit P. Zucchi de Machinis, pag. 8.

Hoc idem applicetur proportionaliter machinæ compositæ ex pluribus Rotis; prout in præsentis figura; nam si fingamus ad integrum gyrum Rotæ A. requiri decem gyros Rotæ B; & præterea ad integrum gyrum Rotæ B. requiri decem gyros Rotæ C; debet fieri multiplicatio; & habebitur numerus productus centum; qui significabit facilitatem acquisitam per istam machinam; quare pondus M. vnus libræ faciet æquilibrium cum pondere N. centum librarum; Idem etiam valebit in vsu plurium Vestium, quorum vnus moueat alium.

Hac occasione repeto hic Demonstrationem admodum vtilem pro horologijs rotatis, alijsque machinis quamplurimis; quam impressi anno 1672; vbi ostendi; periude esse comparare numerum dentium Rotæ

P

B. cum

Fig. 2.
Tab. 2.

Fig. 3.
Tab. 2.

B. cum numero dentium Rotulæ D. (vulgò Rocchetto) à qua non mouetur; & multiplicare hunc quotientem cum quotiente qui nascitur ex diuisione dentium Rotæ A. per dentes Rotulæ E., ac si varientur termini comparationis; & comparentur dentes Rotæ A. cum dentibus Rotulæ D. & dentes Rotæ B. cum dentibus Rotulæ E. Imò, vniuersaliter loquendo in machinis compositis ex quocumque numero Rotarum huiusmodi, & Rotularum; perinde esse, comparare singulas Rotas maiores cum suis Rotulis; ac cum quibuscumque alijs Rotulis aliarum rotarum, etiam longè & valde mediata distantibus. Adverte autem non hinc sequi, quotientes cuiuscumque diuisionis prædictæ, simul additos facere eandem summam; sed tantummodo ex multiplicatione quotientum inter se produci numerum æqualem; quod sic demonstro.

THEORE I.

$$\frac{A(M)}{C} \frac{B(V)}{D}$$

$$\frac{A(T)}{D} \frac{B(N)}{C}$$

Sint duo numeri diuidendi quicumque A & B. & duo diuisores quicumque C. & D. Et nunc primo diuidatur A. per C & B. per D: nunc secundo diuidatur A per D. & B. per C. Dico, productum ex quotientibus primi casus fieri æquale producto ex quotientibus secundi casus; intellige de productione per multiplicationem.

Probatur; nam, consideratis duabus diuisionibus factis per C. sicut A. ad B., ita quotiens M. ad quotientem N.; & consideratis duabus diuisionibus factis per D., sicut A. ad B. ita quotiens T. ad quotientem V., ergo habemus quatuor quotientes proportionales; nempe M. ad N., & T. ad V.; ergo ex T in N. fit æquale productum ex M. in V., ergo siue diuidatur A. per C. & B. per D.; siue diuidatur A. per D. & B. per C.; ex multiplicatione quotientum primi casus fit æquale productum.

ducto ex multiplicatione quotientium secundi casus: Aduerte, non fieri æquale productum ex additione quotientium; sed ex multiplicatione tantum; imò manifestè ostendi potest; non semper fieri æquale per additionem.

THEOR. II.

D Ista demonstratio extenditur ad combinationem plurium Rotarum; & primò quidem ad combinationem trium sic.

Sint tres numeri, seu quantitates A.B.C. diuidendæ per singulos diuifores D. E. S.; dico eundem numerum produci ex quotientibus inter se multiplicatis; quæcumque fiat combinatio Diuiforis, & diuidendi. Fiat enim maxima variatio; vt in præfenti exemplo, ita vt in inferiori serie diuisionum sit omnino variata combinatio ab ea, quæ est in superiori: Dico ex quotientibus inferioris seriei, per multiplicationem produci eandem quantitatem; ac ex quotientibus superioris: Quod sic demonstrò: Si fuisset tantummodo variata combinatio pro A & B. vt in præfenti exemplo; retenta eadem combinatione pro C; non est dubium, quin ex quotientibus combinationum superiorum fieret æquale productum; ac ex quotientibus inferiorum combinationum; nam productum ex quotientibus pro A. & B. fit æquale in superiori, & inferiori serie ex suprademonstratis; ergo si per vnum, & eundem quotientem diuisionis C. per S. multiplicentur illa duo producta, fiet semper æquale.

Pariter in hoc altero exemplo; si varietur combinatio tantum pro B. & C.; retenta eadem pro A. in inferiori, ac in superiori serie; fiet æquale in inferiori, ac superiori serie; vt modo ostendi; sed Productum ex superiori serie huius ultimi exempli est æquale producto

$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ \overline{D \ E \ S} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ \overline{E \ S \ D} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ \overline{D \ E \ S} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ \overline{E \ D \ S} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ \overline{E \ D \ S} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} A \ B \ C \\ \overline{E \ S \ D} \end{array}$$

ducto ex superiori serie præcedentis: Ergo à primo ad ultimum: Productum ex serie inferiori huius ultimi exempli est æquale producto ex serie superiori præcedentis; quod erat probandum; nempe facta omnimoda variatione &c.

Vides, quod sicuti supra in prima demonstratione adhibuimus pro medio termino æqualitatem proportionis duarum quantitatum diuidentiarum, & quotientium, dato vnico diuifore. Ita in hac secunda demonstratione adhibuimus pro medio termino inferiorem seriem penultimi exempli; in hac enim fit productum æquale; tam productio in superiori serie penultimi exempli; quam productio in inferiori serie vltimi exempli: Ynde inferitur identitas inter productum inferioris serie vltimi exempli; & productum primæ serie penultimi exempli; quod erat probandum.

Quod dictum est de tribus quantitatibus ABC.,
 $\frac{A B C O}{D E R S}$ potest applicari pluribus quibuscumque; nam posita
 æqualitate in tribus quomodocumque combinatis; si
 præterea multiplicentur per idem quartum, semper
 fit æquale, vt in his exemplis vides; in quibus idem
 $\frac{A B C O}{D S R E}$ quotiens ex A. diuiso per D. multiplicare debet quo-
 tientes ex tribus quantitatibus diuersimodè diuisis;
 adeoque semper fit æquale, vt supra ostendimus.

$\begin{array}{cccc} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{O} \\ \text{D} & \text{E} & \text{R} & \text{S} \end{array}$
 æqualis vltimæ superiorum, & retento semper S. in
 O. factaque combinatione varia in reliquis tribus,
 $\begin{array}{cccc} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{O} \\ \text{D} & \text{E} & \text{R} & \text{S} \end{array}$ erit semper æqualitas, & sic deinceps.

R D S E
151
Hinc si nobis proponatur faciendum Horologium,
aut alia quæcumque machina; ita fiat: Sit exempli
gratia faciendum horologium; quod faciat intra ho-
ræ spatium, numerum Vibrationum compositarum
36200. statuatur pro libito numerus dentium Rotæ
ultimæ serpentinæ, & per hunc numerum diuidatur
36200; quotiens inuentus de nouo diuidatur per
calem

DE MACHINIS PARTICVLARIBVS 117

talem numerum, qui denominet proportionem, quæ nobis placebit Rotæ penultimæ ad rotulam serpentina; & sic deinceps circa quotientes, qui inueniuntur in reliquis diuisionibus; & sic habebimus proportionem cuiusque Rotæ cum Rotula sequenti, vsque dum obtineatur numerus 36200. Vibrationum.

Hoc dictum sit de horologijs rotatis in quibus non querimus facilitatem in mouendo; sed celeritatem, motus in vltima rota; quæ celeritas potius opponitur facilitati: At in machinis, in quibus querimus facilitatem, vt in attollendis lapidibus; tunc econtra lapis lentissimè mouetur sursum; dum prima Rota mouens celerrimè mouetur: Valet autem etiam hic eadem regula proportionaliter, hoc est inuersè; Quare v. g. si volumus in præsentī figura, vt vna libra in M. æquiualeat seu faciat æquilibrium cum centum libris in N. mediantibus tribus rotis; debemus diuidere 100. per eam regulam per quam diuisimus 36200; proportio enim 100. ad 1. componitur ex pluribus proportionibus, quot interueniunt inter dictas rotas; sicuti si essent plures Vectes.

Aduerto hic etiam, cum applicantur verbi gratia tres homines ad eundem Vectem, seu Manubrium Vectis, si quidem vnus applicetur ad extremitatem, alius ad tertiam partem, reliquus ad secundam (quod exemplum pono facilitatis, & claritatis gratia); tunc posse omnes tres censeri applicatos ad tertiam partem; ita vt si Vectis totus intelligatur distinctus in quinque partes: Quarum vna inter fulcimentum, & resistentiam; deinde duæ a fulcimento ad primum hominem; deinceps tres a fulcimento ad secundum hominem; & quartus homo sit in extremitate; tunc censcantur illi tres homines esse in tertia à fulcimento omnes simul, adeoque facere æquilibrium cum resistentia posita in fine Vectis, quæ æquiualeat viribus novem hominum (de horologijs inferius iterum fusius agetur).

Ra-

Fig. 3.
Tab. 2.

152

Fig. 4.
Tab. 2.

118 DE MACHINIS PARTICVLARIBVS

Ratio autem cur omnes illi tres homines censerī debeant esse applicati ad tertiam partem, est, quia tantumdem fit, multiplicando tres homines in tres partes; ac si multiplicentur vnus in 4. alius in 3. & reliquus in 2.; sic etiam, 3. in 5. facit 15. & pariter 6. & 5. & 4. faciunt 15.

De plurimis machinis inseruiētibz ad attollendam aquam agendum est in Tractatu de fluidis.

C A P. IV.

Varia principia machinarum.

153

EXponam varia veluti principia machinarum specie diuersa, quibus cognitīs possunt quamplurima velut indiuidua institui in hac materia; vel de iam inuentis reddi ratio à priori. Plures igitur machinæ iam expositæ in supradictis doctrinis pertinent vel rigorose, vel saltem analogicè ad Vectem (quamuis, vt ostendimus errauerint aliqui asserentes pertinere omnes propriè ad vectem.)

Dantur iam alix, quæ reducuntur ad virtutem Elasticam, quæ vulgo dici potest *Molla* seu *Tensio*. Differētia præcipua inter hæc duo principia est, quod in Vecte, seu melius in libra, si addatur minimum pondus ex vna parte, ita vt fiat præponderantia; illa pars totaliter descendit; donec a nouo aliquo impedimento sistatur; at vero in Tensione non sic; nam factō æquilibrio ex vna parte per tensionem, ex alia, per gravitatem v. g. si augeatur gravitas per additionem parui ponderis; non tamen hæc pars totaliter descendit; sed solum vsque dum Corpus tensum ex alia parte sit in gradu tantæ violentiæ, vt non permittat se amplius comprimi ab illa determinata vi; tunc enim de nouo, æquatis viribus, fit æquilibrio, & ratio

VARIA PRINCIPIA MACHINARVM 119

ratio est, quia natura corporis violenter compressi, & inflexi, v. g. arcus, contra suam naturalem exigentiam, tanto plus resistit; quanto magis comprimitur; expedit etiam pro rerum conseruatione; vt cum res fuerint in statu magis violento; hoc est proximiori ad corruptionem; tunc magis contranitantur ad sui conseruationem.

Ex hoc principio proueniunt plura horologia rotata; in quibus includitur in paruo tympano lamella calybea in spiram inflexa, prout in presenti figura; cuius vnum extremum firmatur, seu annectitur firmiter in aliqua determinata parte circumferentiæ internæ, seu concavæ Tympani; alterum verò in centro ipsius spiræ annectitur Axis transeunti per ipsum centrum Tympani; qui Axis per adiunctam rotulam mouetur, cum oportet; ad hoc, vt lamella in spiras conuenientes ducatur; cæterum perpetuo sistit; ad temperandum autem singulis diebus horologium applicatur clauis cochleæ; qua mediante circumducitur funis, & circumuoluitur tympanum supradictum.

Munus dictæ Cochleæ Conicæ est corrigere difformem vim dictæ lamellæ calibæ; quæ cum ex natura sua exigat initio maiori conatu restitui in statum connaturalem; proinde opus fuit, vt illi contraponeretur initio maior resistentia superanda; quam in fine; hoc igitur præstat Cochlea in figuram conicam turbinata; nam hæc difficilius mouetur initio, quippe in parte angustiori; quam in fine in parte latiori; & sic fit compensatio, & hinc motus vniformis omnino necessarius horologio.

Non habetur regula generalis pro præcisa quantitate, & figura dictæ Cochleæ; hæc enim pendet hic & nunc à virtute dictæ lamellæ, quæ potest esse varia; quare solent artifices prius experiri vim dictæ lamellæ; & huic practicè accomodare figuram Cochleæ

154

Fig. 15.
Tab. 2.

155

chleg, quæ plerumque imitatur figuram Campanæ regularis.

156
Fig. 5.
Tab. 1.

Potest reduci ad hoc idem principium Rota prout in præfenti figura; in cuius circumferentia sit plumbum in A; dum igitur Rota erit in præfenti situ; distans plumbum habebit suam maximam energiam, seu momentum; at cum in volutione Rotæ contingit, ut plumbum A. sit in B.; hinc habebit minus momenti; tum denique erit in C. in linea perpendiculari transeunte per centrum Rotæ; tunc nullum habebit momentum in ordine ad vertendam rotam circa centrū; sed totam suam vim, seu momentum exercebit contra centrum, Ratio à priori est, quia momentum, ut suo loco docui, sumitur relatiuè ad centrum motus in linea Horizontali transeunte per centrum, qualis est linea NA., vel pondus sit in ipsa linea, vel referatur ad ipsam per lineam perpendicularem ad horizontem; ob maiorem igitur distantiam plumbi in A., fit maius momentum: Aduerte me non loqui de distantia simpliciter; nam simpliciter æquidistant A. & B. & C. sed de distantia in linea horizontali NA., & relatè ad istam.

Aliqui explicant hoc totum per diuersa plana inclinata; sed videtur facilior dicta explicatio saltem pro tyronibus: Cæterum de hoc benè agit Turricellius.

157

Hinc dum conamur mouere aliquod corpus per Vectem, seu Rotam; oportet ad hoc aduertere; nam sæpè accidit, ut Vectis, licet sit idem materialiter, tamen non sit idem formaliter, hoc est in ordine ad regulam momenti in potentia mouente; quod præcipuè solet accidere in motu Campanæ, cuius Manubrium consuetum, non seruat semper eandem distantiam potentie mouentis eo modo explicatam; ideo in Campanis maioribus, ut in ipso motu habeatur semper ex hoc capite æquale momentum; adhiberi solet

Rota

Rota
nolis
prese
ca A.
liter
cauat
faciat
semp
in ali
tur pe
In
Rota
applic
lit ad
Extre
eò qu
Sup
runt f
motu
aliqu
tur qu
do: V
panæ
in rec
& mu
nunc
uendi
reditu
tus in
Manu
stem
ita de
fra N
motu
retur
enim

Rota loco simplici Manubrij, seu Vectis, quod si nolis integram Rotam adhibere, satis erit prout in presenti figura manubrium conformare arcuatum circa A. centrum motus ita, ut funis semper distet equaliter à dicto centro inclusus intra Canaliculum excavatum in BC. sed apertum; dummodo igitur funis faciat angulum rectum, cum linea imaginaria AC., semper faciet equale momentum; quod non evenit in alijs consuetis manubrijs, ubi in ipso motu mutatur perpetuo angulus à fune factus cum manubrio.

In ijs tamen Campanis maximis, quæ mouentur per Rotam, habetur hoc aliud beneficium; quod funis applicatus ad vnum extremum diametri Rotæ, impellit ad vnâ partem; alter verò funis deinde repellit aliud Extremum; cum tamen hoc non sit adeo necessarium, eò quod Campana suo pondere reuertatur.

Super omnia aduerte, errare plurimos; dum quærent facilitatem in motu Campanæ, ponendo centrum motus y. g. in N. & onerando verticem A. corpore aliquo graui verbi gratia plumbo; hinc enim habetur quidem facilitas in eundo, sed deficit in redeundo: Vocatus aliquando, ut ponerem remedium Campanæ, quæ laborabat hoc vitio; scilicet, ut deficeret in reditu; cum ab Artifice omnino ignoraretur causa & multo magis remedium; incidendo nunc in scyllâ, nunc in Carybdim, scilicet nunc in difficultatem mouendi Campanam; nunc in debilitatem motus pro reditu; admonui ipsum de vitio; nempe centrum motus in N. sicut iuuat virtutem impellentis, eo quod Manubrium applicatum in A. facilius moueret Vectem AN., quam si centrum motus esset in ipso A.; ita debilitat reditum, eo quod minus ponderis sit infra N. quam esset infra A.; adeoque iussi ut centrum motus esset circiter in A., Manubrium verò applicaretur circiter in N., prout hic apparet in figura; sic enim ratione Vectis AN. facilius impelleretur Campana

Fig. 6
Tab. 2.

Q

pana

pana, at ex alia parte pro reditu naturali relinquere-
tur tota grauitas Campanæ infra A. centrum motus.

158

Hac occasione referam id quod impressi pariter
cum supradictis in Opusculo, cuius titulus *Ragguagli*
&c. de hac eadem materia; scilicet obseruaueram;
non omnes partes Campanæ concurrere formaliter
ad sonum; sed præcipuè labrum; & inde sursum usque
ad aliquod spatium; & ideo fieri labrum crassius, &
ex circumferentia maiori; & præterea obseruaueram
in ipsa operatione, seu sono; patres Campanæ non
discontiguari quidem, sed discontinuari aliquantum
scilicet per tremorem. Hinc; cum dictum labrum
duxisset notabilem rimā ob indiscretam percussione;
consilium dedi, vt tantummodo demeretur ex labro
pars illa, quæ per inductam rimam non perfecte co-
hærebat cum reliqua Campana; adeoque efficiebat
sonum raucum, nec perfecte circulare, quā dēpta,
redactoque labro ad figuram licet imperfectè circu-
larem; sed tamen sine interruptione notabili; seu sine
rima, per quam duæ partes in ipso tremore impor-
tunè, & incongruè sibi occurrerent inuicem; redacta
est Campana ad sonum quidem aliquanto minus
grauem; sed sine notabili vitio.

159

Vt redeamus ad id, quod dictum est de Veste in
motu campanæ; quamuis igitur etiam in Bilance;
dum lanx præponderans ob maius pondus descendit,
fiat propinquior lineæ transeunti per centrum, ac
proinde minuatur eius momentum; tamen aduerte,
idem contingere alteri lanci ascendenti; adeoque
seruari proportionem pristinam momentorum vtriuf-
que lancis: Econtra verò in Campana cum simplici
manubrio recto, & vulgari; dum Manubrium descen-
dit, virtus, seu potentia mouens, seu trahens funem,
fit minoris momenti ex dictis, & præterea pondus
ipsius Campanæ, quo plus eleuatur, eo acquirit plus mo-
menti;

menti; eo quod magis recedat à linea transeunte per centrum motus.

Possit hic aliquis minus peritus suspicari aliquid de motu perpetuo in presenti figura; nam circa centrum A. primo petit descendere pondus C. siue D.; dum verò B. ascendit, acquirit plus momenti contra pondus C. cuius interim momentum diminutum est; cum igitur B. peruenerit ad aliquam altitudinem; ita vt multum recesserit à linea perpendiculari per centrum A. tunc pondus B. præualebit contra pondus C.; adeoque incipiet descendere; donec iterum C. acquirat plus momenti, & sic alternatim &c. sed aduerte; dari quemdam medium statum, in quo fieret equilibrium, adeoque post aliquas vibrationes fore, vt detur quies cum æquilibrio, sicut in Pendulo ordinario.

Ex supra explicato Principio potest fieri machina, per quam cognoscamus, semper vim venti hic, & nunc flantis; si videlicet exponatur liberè vento machina consueta, (multò tamen minor) adhiberi in molen- dinis ad excipiendum liberè ventum ex qualibet parte flantem; per quam deinde detur motus Rotæ, in cuius circumferentia sit plumbū, prout supra ostendi, (vel aliquid elasticum æquiualens;) nam prout ventus erit validior, magis contranitetur dicto plumbo, &c. interim per indicem apparebit in aliquo circulo diuiso in gradus, vis venti flantis.

Cui machinæ sit adiungatur proximo in loco alia, quam descripsi in Microcosmo phisicomateniatico, quæ docet quinam ventus hic & nunc spiret; habebis completam de vento hic, & nunc cognitionem.

Poterit etiam fieri alia machina ex eodem principio; per quam poteris cōmodè dignoscere ex docente Indice, quantum pecuniæ expendēis singulis diebus, si nempè ex vna parte sit vas appensum ex Trochlea, in quo sint repositæ plures monetæ equa-
lis,

160

Fig. 7.
Tab. 2.

161

lis, & exigui valoris; & ex alia exerceat contranité-
tiam Rota supradicta cum plumbo in sua circumfe-
rentia, nam prout expenderis pecuniam; scilicet di-
ctas monetas, vas fiet minus graue; & ex alia parte
Rota praualebit vsque ad certum gradum pro sin-
gulis vicibus; & interim index Axi Rotæ extrinsecè
affixus docebit in gradibus seu numeris in gyrum dis-
positis, quantum pecuniæ, siue monetarum fuerit ex-
pensum.

162

Fuit aliquando Romæ insignis controuersia occa-
sione cuiusdam horologii; in quo asserbat Auctor,
ostendi motum aliquorum planetarum absque eo
quod opus esset, vt de nouo interdum, prout in alijs
fit, machina temperaretur, quod vulgo dicitur *Ca-
nicare*. Ex occasione igitur Horologii Hydraulici,
quod multò ante à me editum, iterum recenter im-
presseram, rogatus fui, vt de eo ferrem sententiàm:
ingenue igitur respondi; mihi videri rem non aliter
se habere; quam prout ante paucos menses videram
Perusij in horologio publico; cuius tamen artificium
internum sane admirabile, vel pauci, vel nemo ex re-
centioribus aduerterat: Introspectienti igitur internū
artificium sese offert præfens figura: In qua dum Ro-
ta, seu lamina circularis ABC. vertitur circa centrū
C. ex vi ponderis consueti, prout in communibus
horologijs, interim pondus perpetuò pendens ex ro-
tula D.; dum exigit perpetuò seruare situm perpen-
dicularem ad horizontem, est causa, vt Rota D. mo-
ueat Rotam T. ex cuius tandem motu communica-
tur motus extrinsecè apparens in Planeta, &c. & res
quidem omninò ita se habuit; nam ipse Auctor,
quamuis tunc quidem rem dissimulauerit, non mul-
to deinde ab hinc tempore id ipsum publicè edidit.
suaserunt sibi plures id præstitum fuisse per aliud arti-
ficium, quod ego multò altè impresseram in meo ho-
rologio hydraulico, in quo inter alia, docui modum

Fig. 8.
Tab. 2.

161

(&

(&)
mort
& ra
meo
Ea
form
in qu
paul
non
pond
Fu
Ellat
tui p
quid
davi
annis
hinc
aliqu
perfe
gredi
vt iu
tus, p
MB.
Tubu
de ro
cem,
calori
lam, p
comm
stitui
clusu
rente
taban
emica
tio qu
tice:
Epigr

(& praticè ostendi) efficiendi super vnicum Axem motum proprium, & raptū, propriū inquam Planetarū & raptū primi mobilis ; vt lector videre poterit in d. meo Opusculo ; sed res verè aliter se habuit, vt dixi.

Ex hoc eodem principio, vel ferè eodem saltem formalitè fit horologium Rotatum intra Cyliudrum, in quo prout in præfenti figura, dum suo pondero paulatim descendit per planum inclinatum ; interim non àbsimili modo, vt dictum est nuper, ratione ponderis interni, mouentur Rotæ consuetae.

Fundatur etiam in natura tensionis, siue virtutis Ellasticae præfens machina, quam anno 1659. institui pro Alexandro VII. P. M. scilicet record., qui aliquid huiusmodi experierat, & paulò post Typis mandauit ; deinde verò vidi à pluribus in subsequentibus annis impressum, Ex Rotula seu Orbiculo v. pendet hinc plumbum N., inde globulus vitreus vacuus T. aliquanto grauior plumbo N. Tubus XB. vitreus ita perfectè adheret Collo vasis Vitrei, vt non possit ingredi aliquid in vas nisi per tubum ipsum : Hinc fit vt iuxta augmentum caloris Aer intra vas contentus, per rarefactionem impellat subiectum liquorem MB. ; cogatque illum sursum ascendere per dictum Tubum BX. adeoque eleuatur globulus T. ac proinde rotula v. tantumdem circumuoluitur, & per indicem, seu sagittam monstrat in circumferentia gradus caloris. Primò quidem id ipsum præstiti per Phialam, prout in præfenti figura ; sed deinde ad maiorem commoditatem, & concinnitatem totius Machinae institui vas prout in præcedenti figura ; quod deinde inclusum fuit in Stylobata affabrè elaborata præferebant in Fastigio indicem, &c. In ipsa summitate extabant montes Chisij ex argento, in quorum apice emicabat stella aurea ita accomodata, vt fieret imitatio quadam Montis Aetnae emittentis ignem ex vertice : In intermedia Area Stylobatae legebatur sequens Epigramma.

Et

163

Fig. 9.
Tab. 2.

Fig. 10
Tab. 2

Fig. 11.
Tab. 2.

Idem

*Et calor, & frigus simul una in sede morantur
 Indice communi monstrat uterque gradum,
 Sic niuib. seruare fidem scit flammifer Aetna
 Fidaque sic montes Chisia flamma fouet.*

Dux præcipuè occurrerunt mihi difficultates, prima in conficiendo Vase vitreo (metallica enim quamuis diligentissimè fabricata non valebant exactè conseruare, & continere Aerem rarefactum; vnde suo loco arguam contra illos, qui putant aquam habere maiorem vim penetratiuam, quam habeat Aër; neque enim distinguunt hoc, quo est transire per angustissimum foramen inuariatum, ab hoc, quod est cōrumpere, seu dilatare ipsum foramen, seu etiam nouum facere; quod potest etiam fieri melius à malleo solido, seu à Balista; quam à fluidis) cuius tubus esset sufficientis capacitatis; in quo Artifices vitrarij maximè laborauerunt; secundo in liquore apto; nam liquores, qui in vase aperto (cuiusmodi hic requiritur) paulatim euanescent, nullo modo sunt apti ad hoc opus; elegi igitur præ omnibus Oleum Amigdarum satis antiquum, & defecatum. Confeci deinde non multo post aliam non dissimilem machinam adeo efficacem; vt iuxta incrementum, nunc caloris, nunc frigoris, singulas pulsaret campanas, ad quod requirebatur globus innatans admodum gravis, & per consequens magnæ molis; adeoque tubus latus, & magnum Vas ad continendam magnam Aëris copiā; satis tamen fuit in hoc casu, vt vas quidem continens Aërem esset omnino totum Vitreum; tubus verò ex aliquo metallo.

Aduerte denique, esse omnino ineptas huiusmodi machinas; si non seruent perpetuò eandem quantitatem liquoris & eundem omnino Aërem, licet nunc rarefactum, nunc densatum; debent enim demonstrari gradus caloris & frigoris ex mera alteratione Aëris, non verò ex alijs causis præter negotium inten-

tentum, quales essent, diminutio liquoris, vel substantiæ Aëris; ut aliqui interdum ineptè, & ludicrè tantum fecerunt, vel etiam per Vas non perfecte cohibens Aërem inclusum.

Ad cognoscendos verò gradus humiditatis sufficit (absque dicto Vase) longa Tenia papiracea, cuius unum extremum sit immobiliter fixum in fundo machinæ; aliud verò ex Rota V. pendens, vi plumbi, ut in præcedenti, moueat Rotam, prout Carta humefacta cedit plumbo trahenti &c.

Faciám nunc transitum ad aliud Principium longe diuersum, valdè vtilè, & curiosum: Notauit autem & vtiliter Aristoteles aliquid admirabile in motu Rotæ circa suum centrum; scilicet in præsentí figura, dum punctum A. mouetur versus Orientem, interim punctum B. mouetur versus Occidentem: Hæc proprietas, sicut aptè explicat Directionem, & Retrogradationem Planetarum in suis Epicyclis; ut in Astronomia notauimus; ita mirabiliter iuuat usum plurimum Machinarum terrestrium: Nam in horologijs rotatis, per hanc proprietatem circuli, obtineatur res magni momenti; Dum enim Rota serpentina in A. tendit versus Orientem, impellit Hastam MN. (percutiendo alam ipsius superiorem) versus vnâ partem, tendens verò in occidentem in parte B. percutit alam inferiorem hastæ, & illam impellit motu contrario: Hinc hasta perpetuò vertiginatur nunc ad dexteram, nunc ad sinistram vicissim; ex qua vicissitudine fit præcisè tempus; hoc est non tam minuitur vis aliarum præcedentium Rotarum, quam retardatur earum motus, qui remota dicta hasta esset, velocissimus, ut notauí anno 1648. dum aduerti in horologio hydraulico, foramen exiguum laminæ diuisidentis perfecte tympanum; supplere vicem Rotæ serpentinæ, retardando tantummodo motum tympani.

Ex

164

165

Fig. 12.
Tab. 2.

Ex eodem principio fit vt Rota x. dentata, secundum partem tantum dimidiam, vel ferè dimidiam; dum perpetuò vertitur, seu gyratur, præstet tamen alternatim effectus contrarios; nunc scilicet impellendo Regulam dentatam CD. ad Orientem; nunc verò regulam dentatam AB. ad occidentem, vt consideranti ipsam figuram satis patebit. Hinc multa præstari possunt, quæ suo loco melius explicabuntur; & hic tantummodo indicantur; primò enim si in extremo Regulæ CD., & AB. sit instrumentum aptum ad attollendam aquam paucis mutatis, vel aliud simile præstandum per alternos motus: id feliciter obtinebitur; vel si volumus vt aliquod vnum, & idem corpus nunc tendat ad Orientem, nunc ad Occidentem, vt sit in quibusdam horologijs, id pariter obtinebitur connectendo per alias transversas regulas, duas illas supradictas, ita vt fiat rectangulum; quod ex motu circulari rotæ nunc tendat ad Orientem, nunc ad Occidentem; deferatque illud corpus, quodcumque placuerit, motu nunc directo, nunc retrogrado.

Per similem Rotam horizontaliter collocatam potest dari motus alternatim duabus Rotulis, vulgo Rocchettis; quarum singulæ per funiculum proprium attollant fundum superiorè follis, prout fit in Organis Musicis; ita vt follis interim reducto affario impleatur aqua; dum eodem tempore alter follis à suo consueto pondere comprimitur, & impellit aquam sursum; quod dixi de primo folle, postquam fuerit impletus; dico de secundo: Hinc si isti duo folles includantur aptè in Vase aliquo opportuno; & vterque insuat in communem Canaliculum; habebitur fons apparenter parvus quoad molem; sed qui iterum, atque iterum absorbendo modo dicto nunc per vnum follem, nunc per alium aquam cadentem intra ipsum Vas; præstabit perennem fluxum aquæ, vel alterius liquo-

liqu
tate
stine
font
qui
vno
nec
aliquo
lis, v
suo
V
plur
pro
D
fund
gua
seu C
nitat
lum;
pradi
Ex h
conis
nicab
in ec
tum;
quise
motu
Ex
comm
vt su
muta

liquoris ; v. g. vini non sine admiratione, & iucunditate circumstantium : sed de hoc iterum magis distinctè in Tractatu de fluidis; vbi etiam dicam de alio fonte ludicro faciliore; nempe per vnicum follentem, qui, dum, per simulationem, fons transportatur de vno loco mensæ v. g. in alium (ex ficta aliqua causa necessitatis, verbi gratia, vt habeatur ibi locus pro aliquo ferculo) poterit interim eleuando pondus, à quo comprimitur; iterum liquore effuso impleri folles, vt iterum tantundem emitat &c. sed de hoc etiā suo loco iterum agemus.

Vides lector, posse ex eo principio confici quamplures machinas; quarum aliquas sufficit indicasse pro interim, cæteras verò alibi exponam.

Datur denique aliud sequens principium etiam fundatum in dicta natura circuli; vnde educitur magna utilitas. Potest communicari motus alicui Rotæ, seu Corpori cuiusque iuxta libitum, vel opportunitatem operis intenti, per aliam Rotam, seu circumulum; in cuius circumferentia sit locatum centrum supradictæ Rotæ, seu Corporis cuiusque mobilis. Ex hoc principio construxi aliquando spheram Tyconis; in qua per circumulum vnicum annum communicabam motum tribus planetis superioribus, positis in eodem plano; itaut mouerentur omnes per motum annum per modum vnus; cum interim vnusquisque per alium proprium circumulum conficeret suum motum particularem.

Ex eodem principio per impetum aquæ fluentis communicari potest motus Serpē pro secandis lignis, vt suo loco ostendam; necon possunt fieri horologia muta cum Pendulo.

DE HOROLOGIIS ROTATIS.

168
De Horologiis
rotatis.

Fig. 14.
Tab. 2.

HAc occasione docebo fabricam horologii rotati cum Pendulo: Et primò quidem tradam regulam pro communibus.

Ante ipsam compositionem, explico singulas partes. Rota A.B. in presenti figura dicitur vulgò *Tranversa* ex munere, quod prestat; vel *Corona* ex ipsafiguratione. Ingeniosè fuit inuenta hæc rota; nam, cum ceteræ Rotæ consuetæ moueant tantummodo alias Rotas, seu Rotulas sibi parallelas, seu quarum Axes sunt paralleli, oporteat autem aliquando mouere Axes tranversos; oportuit instituere aliam Rotam in modum Coronæ, cuius dentes essent paralleli ipsi Axi proprio; ceterum hæc rota sequitur regulam aliam; sed tamen requirit maiorem diligentiam.

169
Fig. 12.
Tab. 2.

Rota M. N. dicitur vulgò *Sancta Catharina*, vel etiam *serpentina* ob similitudinem; differt autem à nuper dicta Corona, per hoc, quod habet dentes curuos, & serpentinos; ad hoc vt, prout infra dicemus, cedant locum Alis hastæ mouendæ in vertiginem; dum illæ in regressu mouentur versus ipsos dentes.

Fig. 15.
Tab. 2.

BM. representat *Lamellam Calybeam*; quam supradixi *Tympano* includendam; vt sit primum mouens in Horologio præcipuè portatili, cum in alijs possit loco ipsius adhiberi Graue aliquod, verbi gratia plumbum, quod suo pondere in descensu trahat funem &c. hæc lamella si sit aliquanto fortior, poterit communicare motum pluribus Rotis; & hinc horologium moueri etiam per plures dies &c.

Rotæ mediæ dici possunt omnes illæ, quæ intermediant inter primam, & vltimam seu penultimam; si hæc sit corona.

Rota

Rota principalis est illa, quæ immediatè, seu cuius Axis immediatè mouetur à fune, seu funiculo, &c.

MN. est rotula, quæ vulgo dicitur Rocchetto; nec est propriè Rota in horologijs, sed passiuè se habet, vt Axis Rotæ insitus recipiat motum; quare posset etiam dici Axis dentatus.

Fig. 16.
Tab. 2.

Spiritus, qui vulgo etiam dicitur Tempus, solet esse subtilis hasta ferrea, cui sunt affixæ duæ lamellæ ad modum Alarum quadratarum, vna superior M., altera inferior N. ad angulos rectos; ita vt vna v. g. respiciat ad Orientem, altera ad Boream; in S. autem affigitur ad angulos rectos subtilis regula ferrea AB. cum duplici pondere A. & B. in maioribus horologijs; in minoribus autem est aliqua diuersitas materialis ob singularum partium paruitatem.

Fig. 17.
Tab. 2.

Munus Serpentinae supradictæ MN est huiusmodi. Sit ipsa diuisa verbi gratia in 25. dentes: Notandū igitur est, dum pars superior Rotæ mouetur versus Orientem; interim iuxta proprietatem circuli, partem inferiorem moueri versus Occidentem. Hinc fit, vt dentes quando versantur in parte superiori incurrant in Alam, seu Pinnacidium superius, impellantque illam versus orientem; quando verò versatur in inferiori, impellant inferiorem Alam versus Occidentem; dispositio enim pinnacidiorum ad angulos rectos inter se, non permittit excurrere dentes, quin alternatim superior in superiorem; inferior in inferiorem Alam, seu pinnacidium incurrant; ad quod requiritur numerus impar dentium. Ex hoc mirabili artificio fit vt spiritus, absque ylla propria vi, sed solum ab extrinseco communicata, scilicet ex percussione alterna dictorum dentium resistat Rotæ serpentinae, à qua desumit motum, ipsamque impediat, quominus velocissimè, & inutilitèr excurrat; sed intra determinatum temporis spatium conficiat suum gyrum, imò singulas partes suæ circumsolutionis; proindeque

170

R 2

me-

merito supradicta hasta vocatur Tempus; eo quod nihil aliud formaliter prestat, quam ut per suam omnimodam indifferentiam ad motum, permittat, se alternis motibus agitari, ita ut interim necessario interponatur spatium temporis determinatum.

Dicitur etiam spiritus, quia verè est anima, & 171 spiritus horologii; sine quo horologium esset omnino ineptum ad metiendum tempus; sed omnes rotæ excurrerent velocissimè, conficerentque totam periodum tempore circiter unius minuti, ut notavi ex occasione dicti horologii hydraulici in Microcosmo Phisicomathematico.

Iam quod attinet ad proportionem Rotarum, & numerum dentium: Si Rota habens 60. dentes moueat Rotulam, vulgò Rocchetto diuisum in 6. dentes; necessario integer gyros dictæ Rotæ efficiet decem integros gyros dictæ Rotulæ; nam singula Semaria sufficient pro integro gyro Rotulæ: Ex hoc exemplo intelliges quid dicendum sit de reliquis motibus, & gyris, seu periodis simplicibus, & compositis: Verbi gratia si Rota mouens supradicta circumuoluatur sexies, seu faciat sex gyros, efficiet ut Rotula supradicta interim faciat 60. giros; nam si vnicus gyros Rotæ mouentis, efficiebat decem gyros Rotulæ motæ; igitur sex gyri Rotæ mouentis efficiunt 60. giros Rotulæ.

Fingamus igitur, seu vi ponderis, seu vi laminæ in spiram circumuoluntæ, circumuolui sexies primam Rotam 60. dentium, quæ moueat Rotulam sex dentium, cuius Axis sit pariter Axis alterius Rotæ, quæ in hoc exemplo sit serpentina, seu Sancta Catharina 25. dentium. Igitur in isto exemplo serpentina in sex periodis, siue gyris primæ, & principalis Rotæ faciet sexaginta gyros; & Pinnacidium, tam superius, quam inferius spiritus percutietur 1500. vicibus; & consequenter, in singulis gyris Rotæ principalis

cipal
effici
plum
gines
te ad
dit ad
simpl
per a
te ad
Sit
tis ad
dem p
Rotæ
vniue
moue
diame
tium a
bet di
tæ, sic
spatijs
hæc sp
bent h
tudine
Ver
gij: C
rotatu
magni
partes
horolo
qui p
sione;
tiores
proinc
gyri a
casse.

cipalis percutietur 275. vicibus; adeoque spiritus efficiet totidem motus vertiginis compositæ, & duplum numerum simplicium, (compositas voco vertigines, cum vnum punctum spiritus mouetur ab Oriente ad Occidentem, & deinde per eandem viam redit ad Orientem; simplicem verò vertiginem, quæ simpliciter mouetur ab Oriente ad Occidentem; cū per aliam deinde simplicem reuertatur ab Occidente ad Orientem.

Sit Regula vniuersalis, vt diameter Rotæ mouentis ad diametrum Rotulæ à se mouendæ habeat eandem proportionem, quam habet numerus dentium Rotæ ad numerum dentium Rotulæ (quod etiam est vniuersaliter obseruandum si econtra Rotula debeat mouere Rotam): Ratio est, quia eadem est proportio diametrorum, ac circumferentiarum; & numerus dentium æqualium in magnitudine dentibus Rotulæ, debet diuidere proportionaliter circumferentiam Rotæ, sicut & numerus dentium Rotulæ; idem dico de spatijs, quæ dentibus interponuntur; cum enim in hæc spatia debeant introduci dentes reciproci, debent hæc spatia equare dentes numero, & magnitudine.

Veniamus iam ad ipsam constructionem horologii: Cum igitur proposueris te facturum horologium rotatum; primò statuendum tibi est; paruum ne, an magnum sit construendum; nam si paruum; omnes partes debent consequenter esse paruæ (& si libuerit, horologium debet esse portatile); præcipuè spiritus, qui proinde facile mouebitur à debili etiam percussione; hinc sequuntur breuiiores, ac proinde frequentiores vertigines, seu gyri; quam si esset magnus; ac proindè requiruntur intra spatium vnius horæ plures gyri aliarum Rotarum; quod pro nunc sufficit indicare.

In

172

In praesentia loquar praecipue de gradioribus horologijs, quorum intelligentia est clarior, & facilior. In gradioribus igitur horologijs poterit spiritus esse maior, imo debet, ad hoc ut plus temporis infumat in sua vertigine; solent autem in extremis apponi pondera; ad hoc ut lentius procedat; ex minori numero circumvolutionum spiritus sequitur, ut intra horam verbi gratia requirantur etiam pauciores circumvolutiones ceterarum Rotarum, imo & minor numerus Rotarum.

Perfectius erit illud horologium; in quo unaquaeque Rota conficiat suum integrum gyrum in una ex partibus aliquotis horarum; quales sunt minuta, secunda &c. nam si fortasse sit aliquis defectus in motu Rotae; recurrat ita stans temporibus; ut singula siue Minuta; siue secunda &c. sint futura aequalia; adhibita debita cautela, verbi gratia si prima Rota principalis conficiat suum integrum gyrum in una hora, serpentina vero in una parte aliquota horae, verbi gratia in duobus minutis; erunt vel singula duo minuta aequalia, vel horae aequales, etiam posito defectu in Rotis, quod sufficit; quamvis in tali parte determinata horae possit esse inaequalitas ex defectu Rotae principalis.

Iam vero, determinatis diametris Rotarum, & rotularum, & numero dentium; rotundetur perfecte ad Tornum lamina, ex qua fieri debet Rota; & deinde dividatur in dentes, & spatia proposita; efficiendo ut dentes, & spatia intermedia sint aequalia ex dictis.

Ipsa autem praxis divisionis potest sic institui. Supponatur exactissima divisio partium circuli in aliqua lamina stabili, & perpetua; quae erit veluti modulus, seu Idea pro ceteris omnibus conficiendis tam maioribus, quam minoribus illi superpositis.

Modum diuidendi circulum in partes aequales habes apud plures auctores, & in meo Microcosmo-
aduerto

adue
maio
euite

Ip
fieri
quar
prec
diffi
tem e
pti a

Op
feu C
sim, &
Capla
Rota
Axiur
spond
tur co
sum f

conue
enim
non fe
extret
pedim
ribus
que ci
petus

Ag
ponen
ris Ro
diatè
rum in
Indice
co gy
Axi in
xus al

aduerto vniuersaliter, vt diuidatur primò in partes maiores; deinde istae subdiuidantur in minores, vt euitetur error sensibilis.

Ipsi verò dentes ita conformentur, vt, quantum fieri potest, se turgent mutuo ferè in puncto; nec vquam detur motus sine contactu; ex primo enim, precepto fiet contractus minimus, adeoque minima difficultas in mouendo ex supradictis; ex secundo autem euitabuntur saltus quidam importuni, & incerti ad motum equalem.

Oportet in collocazione Rotarum intra Castellum, seu Capsam, attentè aduertete, vt singula ad amussim, & ad angulos rectos corresponsdeant. Sint laminae Capsae, in quas inserendi sunt Axes, perfectè parallelae; Rotae autem inferantur ad angulos rectos; Extrema Axiuum inferenda foraminibus, perfectè illis corresponsdeant; nec sint crassiora quam opus sit, vt euitetur contactus, quantum fieri potest; imò ad hunc ipsum finem occurrant laminae non tam planè quam conuexè; ipsum vero foramen sit ex Auricalco; sic enim Axis ferreus facilius mouetur intra foramen non ferreum, sed ex Auricalco; caueatur autem, ne extremum Axis superfluum extet ex alia parte, sitque impedimento alijs Rotis si quae occurrant ibi. In maioribus horologijs, Rotae debent esse solidiores, adeoque crassiores; nam ex maiori pondere fit maior impetus in ipsas; adeoque requiritur robusta resistentia.

Agendum est iam de ipsa facie horologijs, in qua ponendi sunt Indices. Siquidem ita proportionaueris Rotas, vt Rota principalis, & prima, quae immediate mouetur à fune, consistat vnicum integrum girum in spatio vnius horae; poteris ipsius Axi affigere Indicem, qui monstrer singula sexaginta minuta vnicò gyro; interim verò per occultam Rotulam eidem Axi insitam poterit moueri Rota, in cuius Axe affixus alius Index designabit singulas horas; verbi gra.

tia si rotula habeat quinque dentes, rota autem triginta; vnicus gyros Rotæ designabit sex horas; nam rotula sexies circumuoluta, vnicum gyrum efficiet in Rota maiori, eiusque Axe, & Indice: Quod si aliqua ex Rotis horologij conficiat integrum girum, intra spatium præcisè vnus minuti; poterit eius Axis per Indicem appositum designare, 60. Secunda. Plura quæ dici possunt in hac materia, melius intelliguntur materiali consideratione alicuius horologij, quàm si hic quasi abstractè describantur; fuit tamen necessarium aliqua indicare; ad hoc vt sub certa quadam methodo representarentur; nec ipso solo aspectu materiali (vt sæpè accidit etiam in Anatomia) parerent confusionem ignorantem Ordinem, & symetriad.

175

Quod ad sonum attinet, est vniuersaliter sciendum, requiri, vt attollatur aliquis Vestis ab aliqua siue Rota, siue æquivalenti in Cubiculo, seu Capsula, Temporis, statis temporibus, quo Vestè eleuato concedatur libertas siue Ponderi, siue laminæ spirali ad id destinatæ, vt moueat Rotas aptas pro pulsandis campanis pro singulis horis; vel immediatè pro quadrantibus, & deinde mediatè pro horis, in quibus omnibus apparet admirabile sanè artificium.

Iuuat hic aduertere singulariter, & tanquam particulare principium, vnde possunt obtineri effectus admirabiles; quòd dum supradictus Vestis minima, vi, & potentia attollitur; tamen efficiuntur motus validissimi, ad quos requiritur maxima potentia, vt est pulsus magnæ campanæ per malleum valde ponderosum &c. hac scilicet arte; quam indicaui, nempe concedendo sic libertatem ponderi alicui maximo, vel laminæ spirali validissimæ, vt vincat magnas difficultates &c. Hinc à multo tēpore in breui Opusculo publicaueram aliquid simile fieri in ingeniosissima machina, seu collectione plurium machinarum; vbi eodem ferè instanti, quo sine magna seu sensibili

li difficultate premitur Vectis in vno instrumento sonoro, interim in pluribus alijs fit similis sonus correspondens, vel consonans primo; cum alioquin requireretur virtus, seu potentia multiplicata in proportionem, in qua multiplicantur difficultates superandæ; quod est maximum, & præcipuum paradoxum illius machinæ.

Est etiam magna laude dignum, quod à pluribus annis fuit præstitum a D. Mattheo Campano; nempe horologium clausum (quod potest videri in libello ab ipso impresso) quasi hermeticè intra Vitrum, cuius pondus extra positum, sursum, cum opus est, attollitur mirabili artificio, ita ut etiam, dum attollitur, exerceat tamen suam virtutem pro motu non interrupto horologii; A. B. Axis Rotæ primariæ cum Rotula B. consueta; D. rotula Axis immobili insita. Hinc iterum demonstratur impetus distinctus a motu.

A pluribus annis docui fieri posse horologiū parua impensa, & magno commodo per vnicam Rotam serpentinam cum Pendulo, cui communicetur primus motus ab aqua cadente; quod nuper audiui esse factum Romæ in non dissimili Machina pro gyRANDO Veru ad assandas carnes cū vnica Rota.

Anno 1672. impressi Opusculum, cuius titulus *Regola di Tramutar il Tempo ordinario degli Oriuoli in Pendolo*; (quod deinde nuper vidi ab Auctoribus recentioribus comprobatum); ex quo accipe sequentia. Primò numerentur dentes Rotarum, & Rotularum Horologii antiqui; & diuidendo numerum dentium cuiuslibet Rotæ per numerum dentium Rotulæ sibi correspondentis, scilicet Rotulæ quæ ab ipsa Rota mouetur; notentur scorsim singuli quotientes diuisionum; qui deinde multiplicentur inter se; scilicet primus in secundum; deinde productus hinc in tertium &c. & tandem vltimus productus multiplicetur per dentes serpentinæ. Numerus igitur vltimò productus,

176

Fig. 18.
Tab. 2.

Fig. 20.
Tab. 10.

177

Etus, erit numerus vibrationum compositarum; quæ
 ferent à percussionibus dentium serpentinæ, dum per-
 ficitur vnicus integer gyros primæ Rotæ; ex cuius
 Axe pendet Pondus mouens; singulis enim dentibus
 serpentinæ debetur vibratio composita; quod facili
 intelliges; nam quoties superior dens serpentinæ
 percutit pinnacidium superius spiritus; correspondet
 illi in parte inferiori alius dens; non tamen oppositus
 omnino ex diametro, qui repercutit pinnacidium
 inferius, quod se habet ad angulos rectos cum Pin-
 nacidio superiore. Quare perinde erit scire numerum
 percussionum superiorum, ac numerum Vibrationum
 compositarum ex duabus simplicibus; tam in spiri-
 tu consuetò antiquo; tum in Pendulo.

178

Breuius igitur resumo; cognito numero dentium;
 factaque debita multiplicatione quotientium, per
 quos Rotulæ diuidunt Rotas mouentes; & tandem
 dentium serpentinæ in productum; haberi numerum
 vibrationum compositarum; cuius duplus erit nume-
 rus simplicium.

Hoc iacto fundamento, videatur quanta longitu-
 do Penduli debeat vni ex illis vibrationibus sim-
 plicibus; ita: Accipe numerum denominantem Pro-
 portionis numeri 3600 (quotidem sunt secunda intra
 vnā horam; & tribuendo singulis vibrationem sim-
 plicem, requirunt Pendulū ped. Rom. $3\frac{1}{4}$) ad 2960.
 verbi gratia; quotidem inuenisti Vibrationes simpli-
 ces in dicto horologio intra horæ spatium; hoc est
 sume quotientem, per quem hic numerus illum di-
 uidit, ipsumque quadra; nam hic numerus quadra-
 tus erit proportio; seu denominabit proportionem
 Penduli huius horologii ad Pendulum ped. $3\frac{1}{4}$; hoc
 est toties continebit (vel continebitur iuxta varios
 casus.)

Si in prædicta operatione occurrat numerus fra-
 ctus; quadretur pariter iuxta regulas arithmetica; ver-
 bi.

bi gratia $\frac{2}{3}$ in $\frac{3}{4}$ faciunt $\frac{4}{9}$ Ratio supradictæ operationis est, quia, quanto maior est numerus Vibrationum intra horam verbi gratia; tanto minus durabit vnaquæque ex illis (cum quanto maior est diuisor, tanto minor sit quotiens, non arithmetice, sed geometricè). Et e contra, quanto erit minor numerus Vibrationum, tanto plus temporis vnaquæque valebit: Cum igitur se habeant proportionales temporis vibrationum, reciprocè ad ipsarum numerum intra horam, verbi gratia; si quis quadraret quotientem Vibrationum; quadrabit quotientem dicti numeri; quæ quadratio requiritur in Pendulis; vt supra suo loco explicauimus; cum Pendulorum longitudines iuxta Galileum esse debeant in proportionem duplicata temporum.

Cognita sic longitudine Penduli; si contigerit, vt sit incommoda (prout semper continget in grandioribus horologijs, quæ solent constare ex duabus tantum Rotis; scilicet Prima; & principali; ex cuius Axe pender Pondus; & serpentina) statuemus pro libito, seu opportunitate eius longitudinem; & deinde videbimus quot vibrationes simplices facit Pendulum tantæ longitudinis sic.

Operabimur inuerso modo, ac supra fecimus. Scilicet inuenienda est radix quadrata quotientis, quoniam hoc Pendulum diuidit Pendulum communiter notum ped. Rom. $3\frac{1}{4}$ (diuiso prius pede in minimas partes, quantum fieri potest; scilicet primò in duodecim digitos seu pollices; deinde singulis digitis in duodecim lineas &c.;) & per hanc radicem quadratam multiplicabimus numerum. 3600; nam productus erit numerus Vibrationum simplicium; quas faciet hoc nouum Pendulum spatio vnus horæ. Quod si ob alios fines velis Pendulum maius, quam ped. $3\frac{1}{4}$; diuide per radicem quadratam quotientis quo pendulum commune ped. $3\frac{1}{4}$. diuidit hoc nouum

S 2

uum

uum pendulum, diuide inquam numerum 3600; & quotiens hinc ortus, erit numerus quæsitus Vibratio- num simplicium.

Sumatur iam dimidium dicti numeri Vibrationū; & fiat sic: Diuidatur hoc dimidium per numerum, qui productus est; initio operationis, ex multiplicatione dentium horologii antiqui; & notetur quotiens huius diuisionis. Tandem elaboretur, Rota media; cuius Rotula seu Rocchetto sit ad placitum, quinque, vel sex, vel plurium, aut pauciorum dentium; & multiplicetur hic numerus dentium per illum vltimum numerum quotientem, quem vltimo inuenimus; & productus erit numerus dentium Rotæ nouæ mediæ.

179

Ad maiorem claritatem afferam exemplum. Quoddam horologium antiquum ex grandioribus, habet Rotam primam, siue principalem dentium 108; Rotulam serpentinæ 6. dentium; dentes autem Rotæ serpentinæ sunt 33; Numerus 6. continetur in 108. vicibus 18; per hunc multiplico 33. & fit 594; placet mihi addere Pendulum duorum pedum; & sic operator: Pes diuiditur in lineas 144; pedes verò 3. in lineas 480; duo igitur pedes Penduli nunc propositi continent lineas 288. Quotiens, per quem 288 diuidit 480. est $1\frac{2}{3}$ circiter, scilicet $\frac{6}{3}$. Inueniatur Radix quadrata Denominatoris, & numeratoris iuxta communem regulam; & obtinebitur radix quadrata vix $\frac{3}{8}$ (quare tempus vnus vibrationis simplicis huius noui penduli erit sex, octauæ partes vnus secundi, & aliquanto plus): Multiplicetur nunc (quandoquidem habemus numerum fractum) 3600. per 8. & habebitur 28800. iam hic diuidatur per 6; & habebitur quotiens 4800. Hic igit erit numerus vibrationum simplicium Penduli, cuius longitudo sit duorum pedum geom. circiter.

Dimidium numeri 4800. hoc est 2400. erit numerus,

rus compositarum; hic diuidatur per 394. (numerus supra productum ex multiplicatione dentium horologii antiqui); & habebitur quotiens 4. & aliquantopulus; per quem si multiplicentur dentes Rotule nouae, scilicet appositae ad Rotam nouam mediam; quae Rotulam facimus verbi gratia ex quinque dentibus; fiet 20. numerus dentium Rotae nouae mediae. Cum adfunt fractiones molestae, possumus operari aliquanto negligentius, seu crassiori modo; nam deinde praeter ipsa remedium ponet. Habebitur igitur Horologium huiusmodi; cuius prima Rota habet dentes. 108. Rotula Rotae mediae nouae. 5. ipsius vero Rotae mediae dentes erunt 20; Rotula serpentinae habet dentes. 6. ipsa vero serpentina 33.

Dicti dentes multiplicati, prout fecimus in horologio antiquo, producant numerum vibrationum compositarum 2376; simplicium vero 4752; aliquatenus diuersum a 4800. ob neglectas fractiones.

Ostendi supra perinde esse comparare dentes Rotae mediae cum dentibus suae Rotulae, scilicet suo Axis appositae, & multiplicare quotientem huius diuisionis per quotientem natum ex comparatione primae Rotae cum Rotula serpentinae; ac si variantur termini comparationis, & comparentur dentes primae cum Rotula Mediae, & dentes Mediae cum Rotula serpentinae.

Vt verò doceam vniuersaliter modum statuendi singulas Rotas, & Rotulas non solum pro horologiis, sed etiam pro reliquis machinis; accipe sequentia. Sit propositus numerus. Vibrationum compositarum 36200. statuatur primò ad libitum numerus dentium serpentinae, seu vltimae cuiuscumque Rotae aequivalentis, & per hunc numerum diuidatur 36200 Quotiens verò inuentus diuidatur per alium numerum ad libitum, qui denominet proportionem Rotae serpentinae cum Rotula serpentinae; & sic deinceps cir-

ca quotientes, quos inuenimus in talibus diuisionibus, & habebis proportionem cuiuscumque Rotæ cum sequenti Rotula pro obtinendis 36200. vibrationibus; vel aliud æquiualeus intra gyrum vnicum primæ Rotæ: In praxi autem ipsa erit minor difficultas.

Ad effugiendam autem molestiam plurium operationum Arithmeticarum supradictarum: Expono hic sequentem Praxim: Habeantur duæ huiusmodi lineæ, quarum superior vocetur A. cum numeris crescenti-

A

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | 100 | 121 | 144 | 169 | 196 | 225 |

B

bus arithmetice, vt hic vides factum; alia inferior vocetur B. cum quadratis ipsorum: Iam supponatur primum numerum superiorem valere vnam Octauam partem scrupuli secundi (Hora continet huiusmodi scrupula 3600.) secundum valere duas huiusmodi Octauas &c. Primus numerus inferioris Ordinis valeat $\frac{2}{4}$ vnius lineæ (pes diuiditur in 144. lineas) secundus numerus in hoc eodem ordine continet quater dictam primam mensuram; & sic deinceps.

181

637

Modus, quo inuenimus, vni Octauæ vnius secundi deberi $\frac{2}{4}$ vnius lineæ, facilis est etiam minus peritis: scilicet primo detur Pendulum pedum $3\frac{1}{4}$ hoc est linearum 480 pro facienda vibratione intra tempus vnius secundi; deinde assignetur quarta pars illius mensuræ pro dimidio secundo, & sic deinceps faciemus, vt correspondeat quarta pars vnius dimidio alterius; donec deueniatur ad talem minutiam; quæ poni possit pro fundamento dictæ scalæ. Expediret etiam habere mensuram pedum $3\frac{1}{4}$ diuisam in 480. partes, quæ dicuntur, lineæ; vt data

occa-

occasione inde accipi facile, & promptè possint quotlibet opus erunt; vel etiam dicta mensura sit diuisa in alias quotlibet species minutiarum seu particularem; quarum vna debeat minimum Pendulo.

Si quando autem volueris Pendulum medię longitudinis inter assignatas in scala, hoc est inter duos numeros quadratos assignatos; facies in linea, seu ordine superiori A. numerum fractum; diuidendo unitatem in minimas particulas, & accepta ad libitum quam volueris, illam quadrabis iuxta communes regulas; & hoc quadratum erit mensura penduli; exempli gratia; si velis in linea A. $1\frac{1}{4}$ scilicet $\frac{5}{4}$ facias quadratum $\frac{25}{16}$ & hoc erit Pendulum, quod continebit nouem quartas primi penduli minimi in dicta scala.

Aduerto, vniuersaliter requiri minus ponderis ad mouendum Pendulum breue, quam longum. Id primo aspectu videbitur falsum; nam ubi pendulum est breuius, debent esse frequentiores vibrationes, & per consequens maior numerus dentium in Rotulis horologii; in quo casu solet requiri maius pondus ad obtinendum motum iuxta regulam machinarum supradictam: quare videtur, quantum facilitatis acquiritur per breuitatem penduli; tantumdem deperdi ob dentium multiplicatē: sed notandum est; rationem vnius Penduli ad aliud crescere quodammodo per saltus; non sic rationem Rotarum; nam multiplicatio dentium in rotis sequitur rationem temporum; at verò in Pendulis proceditur per quadrata; vt suo loco explicauimus.

Quę diximus de Pendulo, quod vulgò dicunt strepitosum, possunt proportionaliter applicari Pendulo muto; cuius habes in presenti figura exemplum: Lamina circularis DC. infixa vltimo Axi horologii, dum circumuoluitur, defert in sua circumferentia C. extremum brachioli BC.; quod facit angulum cum

132

Fig. 19
Tab. 2.

uisioni-
Rota
vibra-
ticum
difficul-

opera-
no hic
i lineę,
fcenti-

4 | 15
06 | 225

a infe-
suppo-
vnanu
ontinet
e duas
terioris
n 144-
e con-
e dein-

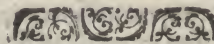
secun-
minus
m $3\frac{1}{4}$
intra
a pars
inceps
dimi-
tiam;
. Ex-
di-
data
cca-

cum altero Brachio AB. angulum inquam omnino liberum, qui proinde nunc fit maior; nunc minor; nec ulli affigitur loco determinato; sed liberè vagatur; Alterum vero extremum A. est velut Axis vertibilis; suo autem motu est causa vibrationis Penduli AM; non absimili modo Artifices, qui ad Rotam acuunt gladios, dant motum Rotæ lapideæ, applicando pedem Brachio A.B.

183

Dantur etiam aliæ species pendulorum, si tamen merentur rigorosè hoc nomen, an potius per equiualentiam, nam in horologiis paruis portatilibus cohibent motum spiritus lamella subtilissima, siue aliquantum in spiram ducta; siue recta, sed flexibili utraque ad vertiginem spiritus. Vidi etiam horologium portatile cum Pendulo communi supra explicato; quod horologium ex vi plurium circularum, quibus includebatur, perpetuò horizontaliter iacebat; sicut videmus in quibusdam lucernis.

Est etiam animaduersione dignum aliud horologium, in quo loco spiritus, metimur tempus, per motum globuli ærei descendentis per planum aliquod inclinatum; sistente interim horologio; in fine autem descensus, incidit globulus in laminam tensam, ex qua percussione conceditur libertas virtuti mouenti; verbi gratia plumbo. vnde de nouo impellitur siue idem globulus; siue alius sursum &c. sed de hoc iterum infra; vbi exponam horologium à me inuentum & olim impressum, quod videtur valde exactum.



TRA-

uita
rellu
Hyd
prop
& p
prin
Se
hoc,
non
rò p
nege
Te
cie,
tum
vnum
tum
quid
gent
dem

TRACTATVS ¹⁴⁵ II,

De Fluidis.

C A P. I.

Suppositiones aliquæ.



Vpponitur primò, quodcumque fluidum (saltem sublunare) grauitare; & quidem etiam in propria sphaera; quicquid enim sit, an positiuè, an solum comparatiuè grauitent, vel leuitent; quoad experientiam, vel in idem recidit; vel potius stat ratio pro gra-

184

uitate positiua; de quo consule Io: Alphonsum Borellum, de motionibus naturalibus, & Boyle in Hydrostatica: Et sic pariter de grauitatione in propria sphaera, quod ipsum patebit ex connexione, & perfecta explicatione experientiarum ex dicto principio, & iuxta mentem ipsius Archimedis.

Secundò solidum differt à fluido formaliter per hoc, quòd partes solidi ita adherent inuicè inter se; vt non facillè separentur nec discontinuentur: Secus verò partes fluidi: quæ definitio sufficiat ad præsens negotium.

Tertiò explicandum est; quid sit Grauitas in specie, & grauitas in mole; Grauitas in specie, quantum attinet ad præsentem materiam est illa, per quam vnum fluidum v. g. positum intra aliud, seu immixtum alteri, exigit obtinere locum inferiorem; quicquid sit de quantitate molis; sic Mercurius, seu Argentum viuum etiam minimæ molis positum in eodem Vase, in quo sit magna, vel parua quantitas aque

Quid sit grauitas in specie & in mole

T

petit

petit locum inferiorem, quia est grauius in specie quam aqua: Idem dico de solidis v. g. de plumbo intra aquam; scilicet solido grauiori in specie intra fluidum minus graue. At contra, si fluidum sit solido grauius; v. g. aqua respectu ligni; fluidum petit locum inferiorem; quamuis si suspendatur in Balan- ce, parua quantitas aque ex vna parte, & magna quan- titas ligni ex alia, præualeat intra Aërem grauitas ligni, quæ tunc dicitur grauitas maior in mole: At si moles æquales suspendantur; præualebit grauitas aque vtpote maior in specie: Est igitur proprietas essentialis; vt posita equali mole, grauius in specie præualeat in Balance: At e contra; posito æquilibrio in Bilancibus; sit maior moles corporis minus gra- uis in specie; & quidem proportionem reciproca, seu contraria grauitatum: quæ explicatio est satis clara, & sufficiens pro præsentis Tractatu: Subtiliorem enim suo loco tradidi in Philosophia iuxta communem Philosophorum consuetudinem.

CAP. I.

Propositio: salique circa grauitationem Fluidorum.

185

His præsuppositis, Doctrina Fluidorum petenda est maximè ex proprietatibus, & natura Bi- lancis.

PROP. I.

Fig. 20.
Tab. 2.

Prima est; siue explicatur sic (vt rem Methodicè tractemus): sit in præsentis figura Vas. ABDC. ima- ginarium vsque ad centrum Terræ (ad quod omnia graua sublunaria tendunt) plenum aqua: Dico super- ficiem ABD. necessario fore sphericam; nam posi- ta hac superficie spherica, singulæ altitudines aque à centro ad circūferentiam ABD. sunt æquales; adeo- que equaliter grauitant (equalia enim graua equali- ter

ter grauant). Manentque proinde in equilibrio, & consistentia sicut Bilances: Igitur non exigunt in isto casu aliam superficiem, quam sphericam; cum in nulla alia daretur dictum equilibrium (ex definitione enim sphaerae singulae partes superficiei ipsius equidistant à centro)

Quæres, quanta sit latitudo, siue crassities partium fluidi, quæ inter se sunt comparandæ in dicta demonstratione; videtur enim esse arbitraria assignatio distarum partium in fluido; & præterea in Canali ABC. videtur, quod fluidum in AC. præualeat fluido in BC. ob maiorem crassitiem Canalis AC. quam BC.; & tamen experientia patet, etiam in hoc casu seruari ferè eandem superficiem sphericam in A. ac in B; nisi canalis sit nimis angustus in B; tunc enim per accidens, & ob aliam rationem, quam infra afferemus, erit aqua altior in B.

Fig. 21.
Tab. 2.

Respondeo, hoc ipsum petendum esse ex Bilances: Fingamus enim plures Bilances ABC. ita dispositas; ut in lancibus sint equalia vbiq; pondera; & extremitas brachij vnus Bilancis sit annexa Extremo alteri us, vel vna lancæ alteri alligata; patet fieri equilibrium; tam si comparentur A. B. C. cum sola D; quàm A. & B. cum C. & D.; imò etiam si longè distet D. ab A. vel B. vel C., & tamen adhuc sit illis connexa, mediantibus alijs; non cessabit equilibrium, & consistentia; ita pariter continget in casu nostro: Et ratio à pri; & utrique casui communis est; quia cum singulae Bilances seu partes aquæ æquilibrentur sibi proximis; etiam si per assignationem considerentur partes minores, & minores; adeoque plures numero; tamen; cum vnaquæque æquilibretur sibi proximæ, & equali; nihil variabitur equilibrium, si comparetur deinde pars maior cum minori: scilicet pars maior, siue crassior; nihil aliud est, quam Aggregatum plurium minorum; atqui istæ plures minores faciunt

Fig. 22.
Tab. 2.

T 2

inter

inter se equilibrium &c. Considera etiam, quod etiã si tres, vel plures Bilances in Triangulum, aut aliam figuram disponantur; vel redigantur ad breuiora brachia (dummodo semper equalia, & lances sint simul alligatę) adhuc erit equilibrium, & consistentia.

186

Regula igitur facilis erit; si in casu dicti Canalis ABC. comparentur solum inter se partes extrinsecę, & viciniore equalis crassitie fluidi AC. & fluidi BC. (quę solent dici cilindri) quasi essent duę lances graues innixę communi centro equaliter distanti (vnde si in AC. esset aqua, & in BC. Mercurius equalis altitudinis, non fieret equilibrium); reliquę enim omnes equilibrantur modo supradicto: Et sic percipietur, quomodo fluidum in AC. equilibretur fluido in B.C. Nihil autem interest in dicta figura; an Canalis sit magis, vel minus inclinatus; tantumdem enim impetus facit fluidum in C., si Canalis sit inclinatus, ac si sit perpendicularis ad Horizontem, retenta eadem altitudine perpendiculari ad Horizontem; iuxta ea quę diximus etiam de solidis descenditibus; & infra etiam aliquid de hoc decimus.

P R O P. II.

Fig. 23.
Tab. 2.

Secunda, quod si in eodem vase ADC. loco fluidi fingamus solidum aliquod, siue durum corpus NMC. ferreum v. g. non sphericum; non ideo partes mouebuntur ad faciendam figuram sphericam; etiam si enim pars MC. sit maioris altitudinis, quam NC.; tamen ob adhaerescientiam partium inter se, impeditur, quo minus ponant se in æquilibrio; sicut pariter in Balance, etiam si sit maius simpliciter pondus in vna ex duabus lancibus; tamen non fiet motus; si fingamus circa centrum brachiorum ita firmiter adherere brachia, vt non possint verti circa ipsum liberę.

Fig. 24.
Tab. 2.

P R O P. III.

Tertia. Iam verò si in eodem vase ACD. ponatur fluidum verbi gratia aqua, & solidum verbi gratia lignum

lignum M. leuius aqua seu minus graue in specie; dico tantam ligni partem immersum iri; quanta est moles aquæ æquiponderans toti ligno: Ratio est, quia ad faciendum supradictum æquilibrium, requiritur, vt tota altitudo MC. constans partim ex aqua, & partim ex ligno æquiponderet aquæ BC. equalis crassitiei in latitudinem: Igitur ligni pondus, debet supplere alteri tanto ponderi Aquæ, quam lignum inde excludit per submersionem suæ partis; igitur tanta ligni pars submergitur; quanta est moles aquæ æquiponderans toti illi ligno: Similiter, si in Balance sint pondera hinc inde æqualia; v.g. duæ Massæ plumbeæ: si deinde in vna lance ponatur de nouo lignum aliquod, & velimus adhuc seruare æquilibrium; debemus auferre inde molem partialem plumbi æquiponderantem toti ligno, quod de nouo fuit positum; vt sic habeatur iterum æquilibrium.

COROL. I.

187

Hinc habetur, non semper fluida exigere superficiem sphæricam, sed per accidens posse aliter se habere; quia ratio genuina à priori petenda est ab æquilibrium, quod aliquando stat cum superficie non sphærica.

COROL. II.

Hinc etiam, cum accidit, vt intra Canalem ABCD. per accidens Aër interponatur in CB, (quod euenit, cum Canales, vt vulgò dicimus, prendono vento) consistit aqua in AC, etiam si in altiori loco, quam D; quia totus Cilinder ACB. est equalis grauitatis, ac ED; vnde etiam infertur, non præcisè ex eo quod aqua BC. sit altior aqua ED, debere fluere aquam ex Orificio D. sic pariter in Balance; si pondera vtriusque lancis sint æqualia; æquè bene stet consistentia; siue lances sint in eadem linea ho-

Fig. 25.
Tab. 2.

gi

rizontali; siue vna sit altior altera; ad consistentiam enim, per accidens se habet maior, vel minor distantia à Centro Terræ, & solum habenda est ratio æqualium hinc inde ponderum in brachijs æqualibus.

Ratio autem; cur aliquando Aër interponatur modo supradicto; est quia ex inproportione, siue habituali; siue actuali aquæ, & Canalis, fit, vt aliquando, cessante aquæ debita quantitate; subintret Aër, & post Aërem aqua; in quo casu præter inconueniens supra assignatum; fit vt faciliè frangatur Canalis; Aër enim compressus à premente desuper aqua, adeoque violenter redactus ad minorem locum, vim facit maximam ad frangendum Canalem. Hinc ad euitandum hoc inconueniens ponuntur in loco apto alij canales perpendiculares horizonti, vulgò dicti sfiatori, de quibus infra suo loco agemus.

Aliquando etiam dicta Aëris interpositio, & compressio procuratur de industria; vt in follibus, qui dicuntur perpetui; & in ludicris fontibus; vt infra dicemus.

PROP. IV.

188

Quarta, quod si fluido admisceatur solidum grauius in specie ipso fluido; tunc ita totum solidum plumbeum B. verbi gratia submergitur intra fluidum vt A. sustinens solidum B., tanto minus ponderis sentiat, ac quando in Aëre sustinebat dictum pondus B; quantum ponderat fluidi moles equalis dicto solido B; quod antequam demonstrarem; præmittendum est hoc veluti lemma: scilicet in dicto casu dicofore, vt fluidi superficies supra solidum B. totaliter impersum sit spherica: Probatur, nam alioquin, intra partes aquæ verbi gratia esset Aër; sed Aër non æquilibratur aquæ; ergo Aër non posset sic intermisceri aquæ (nisi in paruis particulis per accidens) ergo superficies aquæ etiam in dicto casu erit spherica. Posito hoc lemmate, iam sic demonstro propositio-

nem

Fig. 26.
Tab. 2.

tionem allatam: Nam tota altitudo constans partim ex aqua; partim ex plumbo B. debet æquilibrari aquæ equalis altitudinis (eo quod probatum sit, superficiem etiam in hoc casu esse sphericam) quare dictum plumbum censendum est ac si esset aqua in ordine ad vim factam contra aliam aquam: Ergo id solum, quo plumbum excedit in gravitate alteram tantam molem aquæ, sentietur ab A. sustinente plumbum; reliquum enim est in æquilibrio reliquarum partium Aquæ, & ab illis sustentatur; adeoque non sentitur eius gravitatio ab A. quod ipsum apparet in Balance; nam si in vna eius lance sint tres libræ, in altera autem duæ tantum; manus posita sub lance graviori sentiet tantummodo hic & nunc vnam libram ponderis; reliquæ enim duæ æquilibrantur alteri lanci.

Quod si velis rigorosè loqui iuxta Tractatum meum de Impetu; dic, manum, & illas duas libras indivisibiliter concurrere ad sustinendas tres omnes libras (cum non sit assignabilis vlla ex illis correspondens manui); sed à tribus libris exerceri contra duas impetum vt duo; scilicet tantundem resistentiæ; quanta vis à contranitente actiuo, & libero, siue soluto exercetur; contra manum vero vnum reliquum impetus; cum manus nunc, quasi passivè se habeat; & loco illius possit censerì lapis &c. tres verò libræ actiue se habeant respectu manus, seu lapidis in quantum premunt in ratione vnius gradus impetus; sic in casu nostro aqua libera, seu soluta; & activa æquivalet dictis duabus libris, plumbum æquivalet tribus libris supradictis in exemplo bilancis.

COROL. I.

Hinc poteris facillè examinare gravitatē alicuius fluidi in specie; nam tantum ponderabit moles fluidi, æqualis moli solidæ immersæ supradicto modo;

modo; quantum minuitur pondus solidæ molis: Vel aptius ad praxim iuxta propositionem tertiam huius capitis (quod docuimus in Microcosmo) ponatur intra fluidum Phiala oblonga; quæ semper maneat recta; & notetur, quanta eius pars superextet vni fluido; & quanta deinde alteri fluido; & sic habebis differentiam; quod fit exactius per annulos metallicos; quorum numerus maior, vel minor dat dictam differentiam.

COROL. II.

*Examinare
puritatem
monetæ*

Hinc etiam poteris faciliè examinare puritatem alicuius monetæ v. g. aureæ: Nam ponantur prius in Balance hinc Moneta examinanda; inde aurum certæ, & notæ puritatis; itavt fiat æquilibrium in Aëre; deinde immergantur ambæ intra aquam: Si in aqua non servetur æquilibrium; signum est, Monetam non esse ex puro auro; nam signum est, maioris molis esse monetam; quam dictum aurum purum; atqui si in Aëre hæc maior moles æquilibratur dicto auro puro, infertur quod moneta non conficitur ex puro auro; sed admixtum sit metallum ignobilius; aurum enim est in specie gravius cæteris metallis; quod autem signum fuerit inæqualitatis molis, probatur; nam, cum ostensum sit, tantumdem ponderis minui respectu sustentis; quantum ponderat altera tanta moles aquæ; ubi plus minuitur; ibi est plus molis; sed plus minuitur in moneta; ergo est plus molis in moneta. Hinc Archimedes deprehendit furtum Artificis in corona aurea falsificata: Cuius molem potuit deprehendere, vel modo dicto, scilicet per ponderationem intra aquam, & eius bilanciæ exactissimam habes in Galileo; vel minus exactè per notitiam quantitatis aquæ effluentis ex vase pleno, post introductionem coronæ.

Quinta

Quinta. At e contra si totaliter velis immergere intra aquam, solidum in specie minus graue quam sit aqua, puta lignum; tanta vis exercenda est manui comprimenti ipsum violenter intra aquam; quanto plus ponderat altera tanta moles aquæ, quam dictum lignum excludens aquam molis sibi æqualis; ad faciendum enim æquilibrium cum aqua pura, debet addi tantus impetus deorsum corpori excludenti aquam; quantus requiritur ad æquandas vires alterius molis æqualis aquæ. Sic pariter in balances si in vna lance sint tres libræ; in altera autem duæ tantum libræ; manus comprimens lancem duarum librarum, debet exercere vim, siue impetum deorsum æqualem vni libræ, ad hoc vt fiat æquilibrium.

C O R O L. I.

Hinc contingere poterit; vt iuxta præsentem figuram, lignum MN; vel aliud quippiam minus graue in specie, quam aqua, fractionem patiat, ex hoc præcisè, quod intra aquam immergatur; & hoc eo facilius continget, quo illud fluidum erit grauius in specie v.g. Mercurius.

P R O P. VI

Sexta. In præsentī figura sit Vas inæquale Aeneum verbi gratia ABDC; adhuc dico fieri æquilibrium altitudinum, seu cilindrorum in partibus fluidi; nam etiamsi altitudo BDC componatur partim ex fluido; & partim ex solido DC. grauiori in specie; quam sit fluidum, vt nunc suppono; tamen debet altitudo DC; ex quacumque materia solida illa sit, etiamsi grauiori in specie, quam fluidum in vase contentum; tantundem impetus grauitationis exercere in hoc casu contra fluidum; quanta esset grauitas alterius tantæ molis fluidi; alioquin aqua non retineret superficiem sphericam; & ratio à priori est, quia resistens resistit solum tanta vi, quanta impellitur à nitente illud mouere.

Fig. 27.
Tab. 2.

190

Fig. 28.
Tab. 2.

lis: Vel
n huius
atur in-
maneat
xtet vni
ic habe-
los me-
r dat di-

ritatem
onantur
inde au-
ilibrum
quam:
est, Mo-
st, ma-
rum pu-
ilibratur
confet
obilius;
etallis;
lis, pro-
ponderis
rat alte-
est plus
est plus
ndit fur-
ius mo-
scilicet
ilancem
actè per
pleno;

Quinta

uere loco; vt in Tractatu de impetu ostendi. Sicut si in vna parte bilancis pendeant liberè tres libræ; & alia pars Bilancis alligetur magno graui quiescenti; tunc hoc graue resistens, exercebit solum resisten-
tiam æqualem impulsui trium librarum.

Et hinc illud solidum tanto minus grauationis exercet respectu cuiuscumque à quò sustineretur separatim, & libere ab alijs partibus, vt si filo suspenderetur, prout supra in prop. quarta diximus: Tamen si DC. solidum sit in ipso Vase. ABC. non alligatum filo supradicto, tunc à sustinente totum Vas sentietur tota grauitatio solidi DC.

P R O P. VII.

291

Septima. Sicut sustinens ipsam Bilancem, sentit pondus vtriusque lancis, etiamsi lances sint æquilibratæ; ita sustinens Vas, in quo est fluidum, sentit pondus totius fluidi, etiamsi partes fluidi inter se æquilibrentur. Quod si prædictum solidum DC. sit minus graue in specie quam aqua; tunc ita aquæ laterales facient vim contra ipsum; vt non ratione grauitatis; sed ratione vnionis immobilis cum vase ipsum resistat; sicut si lanx minus grauis in Bilance retineretur ab aliquo glutine; quo minus ascenderet; seu vt melius dicam non posset verti circa centrum Bilancis.

C O R O L. I.

Fig. 29
Tab. 2

EX omnibus supradictis sequitur, fieri consistentiam fluidi, etiam si vas sit inæqualis figuræ, & tortuosæ quomodocumque; nam in presenti figura vbi tortuositates interrumpunt altitudinem perpendicularem in Canali AB; ipsa vasis moles supplet operationem, & virtutem fluidi, vbi interrumpit altitudinem perpendicularem; prout enim in propositionibus antecedentibus diximus, adhuc Bilances consistunt, quando ob aliquod gluten, seu adhaerentiam non potest fieri motus circa centrum.

CO:

COROL. II.

EX omnibus etiam precedentibus infertur, quanta vis exercenda sit à natante in aqua; nam si ipse sit grauior aqua in specie, tantam vim impulsivam sursum exercere debet, ne submergatur, quanto plus ipse ponderat, quam altera tanta moles aquæ, ut sic faciat æquilibrium cum dicta mole, ne per nimiam gravitationem istius lancis extollat aliam lancem, nempe æqualem molem aquæ, se minus gravem in specie; quod esset idem ac submergi totum intra aquam; quod tamen sit modo mirabili à me explicato in Tractatu de impetu; scilicet incumbendo ipsi aquæ, seu impellendo ipsam ita, ut ab ipsa sursum repellatur. Quod si non sit rigorosè grauior in specie, id totum applicetur sustentationi maiori vel minori, qua vult, ut plures partes sui extent supra aquam.

De Natant.

At econtra si ipse sit leuior aqua, & velit submergi &c.

Quæres quantam vim faciat, & quomodo in fundos Vasis tam laterales quam inferiores fluidum inclusum.

De pressione
fluidi in fun-
dos Vasis.

Antequam respondeam, præmitto aliqua velut lemmata; 1. potest eadem moles grauis ut octo v. g. propagare, seu producere impetum in funis v. g. plures partes intensum ubique ut octo; quod vniuersaliter accidit, quoties mediata, & successiue id fit; scilicet una pars tracta trahit aliam; quod idem dico de pressione. Secundò si verò non mediata, sed immediata aliquod Graue plures partes trahat vel premat; tunc necessariò diuiditur intensio in extensionem, adeoque fit minor. Quæ omnia explicauimus in Tractatu de impetu. Tertio quoties ablato aliquo impedimento, seu parte impediementi sequitur in corpore immediato motus; signum est manifestum,

stum, quod illud impedimentum resistebat per modum æquilibrium, adeoque impellebatur, & impellebatur resistentia actuali æquali ad vim in se receptam ab impellente; quamvis potuisset adhuc magis resistere; ut si sit Rupes v.g., ut suo loco docui.

Ex his concluditur, fundos etiam laterales, & perpendiculares Horizonti impelli à fluido incluso; quia videmus de facto; quod facto foramine in aliqua parte fundi lateralis, statim fluidum effluit; ergo signum est, quod in tantum non effluebat, in quantum sibi resistebatur &c.; communicant autem fundi sibi inuicem impetum receptum; prout ob solidam connexionem inter se, vnum trahitur, vel premitur ab altero pro varijs casibus: Hinc non solum altitudo; sed etiam latitudo vasis est causa maioris impetus in fundos à fluido latiori.

Sed quia aliqui persuasi ab Autore, alioquin celebri; adhuc videntur habere aliquam difficultatem in hac materia; ideo accipe sequentia ex Manuscripto, quod iam à multo tempore pluribus communicavi.

192

Erratum est ob non benè perpenfam disparitatem inter solidum, & fluidum ab ijs, qui dixerunt, aquam intra Vas, cuius fundi laterales, seu aggeres perpendiculariter sint erecti ad horizontalem fundum vix alquam exercere energiam contra illos; sed se habere quantum ad hoc ferè ut solidum: Quæro enim ab ipsis; an mihi concedant, solidum sustentatum in plano inclinato propendere, & facere vim in fundos laterales: Verbi gratia sit intra Vas cubicum, Cubus solidus Aeneus sectus per lineam inclinatam; quæro, an pars superior, AB. faciat vim contra latus AC; de facto respondent iuxta experientiam certam, affirmatiuè, & de fluido super dictum planum idem asserunt: Atqui resumo, quid interest, an dictum fluidum sit super plano inclinato fluido, an solido?

Ead-

Fig. 30
Tab. 2.

Eandem igitur habebit energiam versus latera, si dictum fluidum sit supra planum inclinatum fluidum, ac supra inclinatum solidum; imo facilius mouebitur supra fluidum; quippe ut ipsum nomen fluidi sonat, partes fluunt, & discontinuantur ab alijs multò facilius; quam solidum supra solidum inclinatum; quot igitur sunt imaginabiles lineæ inclinatæ in fluidis; tot procliuities sunt in illo ad illud latus; quod est adeo clarum; ut non indigeat ulteriori explicatione.

Neque dicas, non posse fluidum exercere suum conatum in fundum infimum iuxta adæquatam mensuram suæ gravitatis, & simul & semel in fundum lateralem; quamvis enim implicet, eandem partem fluidi posse moveri ad infimum fundum perpendiculariter, & ad lateralem obliquè; tamen non implicat, quòd simul & semel impellat utrumque: Ceterum à sustinente vas ubicumque applicato (præcisa ratione Vectis, & solum considerato pondere) sentietur æquale pondus, seu ponderatio; eo quod in ultimum resistens propagetur denique totus impetus gravitationis: Explico per Bilancem; fac enim pondus inniti funiculo lancis; adhuc tamen exercet integram ponderationem deorsum ad centrum terræ.

Quod si tandem petas; unde fiat, ut de facto videamus, cum fluminis fundus inferior non iacet horizontaliter, sed est inclinatus ad vnum ex fundis lateraliibus, magis excauari partem illam infimam ad quam fundus inferior magis inclinatur. Respondeo, id fieri ob longiores cylindros aqueos secundum altitudinem in eo loco, hinc enim fit maior impetus, adiuncto motu; & hinc partium depulsio; tum quia aliquæ ex illis particulis inæqualiter eminentes resistunt motui aquæ; tum etiam quia ex percussione illarum fit tremor, & discontinuatio, ut supradocuimus: Ferè semper autem fit noua, & noua inæqualitas

De excauatione Aque.

er mo-
mpelle-
ceptam
gis resi-

, & per-
fo; quia
aliqua
ergo si-
uantum
ndi sibi
m con-
itur ab
itudo;
impe-

uin ce-
altatem
inscrip-
ommu-

ritatem
aquam
perpen-
um vix
d se ha-
to enim
atum in
fundos
, Cubus
, quæ-
a latus
certam
u idem
diatum
solido?
Ea-

tas soli; quia, aliquibus excavatis, alię eminent, præcipuè si solum sit Etherogeneum.

Tum igitur ex hoc capite; tum si alio modo magis impellatur cursus aque per aliquam reflexionem (de qua infra) in aliam ripam fluminis; paulatim illa corroditur, & fluuius nouum sibi aperit alueum.

193

Regula autem ad sciendum geometricè, quantam vim faciat fluidum in fundum lateralem, comparando inter se partes fluidi in eodem vase, desumenda, est à perpendiculari ad Horizontem: Pro maiori igitur, vel minori parte dictę perpendicularis, sit maior, vel minor vis, seu pressura; omnis enim vis in inclinatis reducitur ad dictam perpendicularem; vt in tractatu de impetu ostendi: Dixi in eodem vase; quia, vt supra monui, etiam ex diuersa latitudine vasis sit vis diuersa in fundos laterales, nisi fortè dicendum sit, compensari à maiori laterum quantitate; sed aduerte non in eadem proportionem se habere corpora, & superficies.

Fig. 31.
Tab. 2.

De impetu
fluidi quiescentis in obli-
quo.

Fig. 32.
Tab. 2.

Sed iam pergamus vterius ad alia: si canalis AB. (seu aliud quodcumque vas) sit inclinatus: tunc iuxta regulam Plani inclinati supra indicatam pro fluido contento in Canali, habenda est ratio lineę perpendicularis imaginarię, & iuxta istam lineam, proportionanda est mensura impetus in fundum infimum: Verbi gratia in presenti figura tanta est vis impetus fluidi in fundum infimum B; quanta est altitudo. AM.

Si verò Canalis sit inflexus, vt TSR; tunc in S. erit tanta vis impetus contra fundum; quanta est lineę RV; sed insuper est aduertendum, quod omnes lineę fluidi tandem (vt supradixi) facient vim contra S. vltimum resistens; adeoque habenda est ratio, tam de parte RI, quam de TS; imò de ipsa etiam latitudine; & prout canalis innititur pavimento secundum minorem sui partem; eo intensior erit impetus factus à tota mole in illa parte cōtra solidum sustinens: Di-

xi

xi contra solidum; nam de fluidis alia est ratio, quam supra assignavi; nempe non habetur ratio latitudinis, sed tantum altitudinis molis sustentatæ.

Obijcies, fluidum quietum intra Vas, siue Canalem, habet æquilibrium suarum partium ex supradictis suo loco; ergo non facit vim Canali continenti. Respondeo ex æquilibrio dicto fieri quidem consistentiam; non autem fieri, ne canalis sentiat vim grauitatis; sicut pariter in Balance, ut supradixi, etiamsi detur æquilibrium; adhuc tamen funes sustinentes lancem, & ipsa lanx sentiunt vim tractiuam ponderis; ita ut etiam aliquando frangerentur ex nimio pondere: Et hinc etiam magis patet, quomodo elementa actu grauitent etiam in propria sphaera; nisi enim hoc esset, partes superiores fluidi nullam vim exercerent actu in inferiores; at e contra inferiores tantam vim inferunt actu fundo vasis, quanta est altitudo fluidi ex dictis. Ergo &c. sed de grauitatione in propria sphaera vide plura in Hydrostatica Boyle.

Quod si denique fluidum non consistat in sua quiete; sed perpetuò fluat intra dictum Canalem, descendendo ex T. in S. & ascendendo ex S. in R.; tunc est casus Bilancis; in qua actu moueantur lances, vna descendendo, altera ascendendo. Regula autem pro mensura impetus facti contra manum v.g. à qua sustentantur Bilances in dicto casu petenda est in Tractatu de impetu ex eo casu, in quo duo pondera inæqualia pendent mobiliter circa centrum alicuius Trochleæ; vbi diximus in dicto actuali motu; manum sustententem sentire impetum duplum molis minoris, quæ ascendit; scilicet molem descendantem non facere actu in manum, maiorem impetum, quam quanta est mensura molis minoris ascendentis quoad impetum.

Sicut etiam dicendum est: quod plumbum v.g. dum actu descendit intra aquam, producit impetum

194

Impetus fluidi, dum mouetur, in sua sumentem.

Solidum graue descendens intra fluidum

in

at, præ-

do ma-
xionem
tim illa
um.uantam
oparan-
menda,
iori igitur
maior,
in incli-
t intra-
quia, ut
is fit vis
um fit,
l aduer-
ora, &alis AB.
ne iuxta
o fluido
perpen-
propor-
mum:
impetus
do. AM.
n S. crit
t linea
tes lineæ
a S. vl-
tam de
itudine;
im mi-
s fa&us
ns: Di-
xi

in manum, à qua sustinetur vas; solam quantum produceret altera tanta moles aque; sicut pariter accidit proportionaliter sustinenti Vas aëre plenum; dum intra Aërem actu descendit aliquod Graue, v.g. lignum; in quantum enim obtinet motum deorsum; non grauat sustinentem, quia solum grauat illum, quantum ab incluso fluido illi resistitur; ex mensura enim resistentiæ arguimus impetum communicatum, & e contra: Est etiam indicium aliud à posteriori; quia si Cilinder, in quo est plumbum, grauaretur, quanta est grauitas plumbi; preuuleret alijs cilindris aque puræ, ac proinde illi attollerentur ad faciendum æquilibrium, quod est contra experientiam.

Fig. 33.
Tab. 2.

Possit hic ulterius queri, quantum differat impetus, seu pressura facta à fluido quieto in Canali AB. contra pauimentum MN.; quantum inquam differat à pressura facta ab æquali mole fluidi actu fluentis iuxta suum liberum descensum; hinc autem inferres quid dicendum de Canali inclinato.

Respondeo, ad solutionem huius quesiti prærequiri ubtilem doctrinam petendam ex ijs quæ infra dicemus: Dico igitur breuiter, à fluido quiescente fieri impetum à toto fluido iuxta proportionem sue molis; nam vnâqueque pars transfundit in inferiorem, & hinc in infimam, totam suam grauitatem, seu vim, & impetum prouenientem à grauitate, non minus quam id fieret à solido; fluidum enim quietum quoad hoc æquiualeat solido: At dum actu liberè fluit, facit vim, & impetum in subduplicata proportione altitudinis; sicut globus solidus cadens liberè &c.

Vbi aduerte, hinc sequi aliquid admirabile, nempe minorem impetum facere, dum fluit proportionaliter in vno casu, ac in alio; quam, dum quiescit; quietum enim facit vim in ratione altitudinis; fluens autem in subduplicata altitudinis; intelligi tamen debet de altitudine, vnde primò incipit fluere.

Ad-

tantum
riter ac-
plenum;
auc, v. g.
eorum;
illum,
mensura
icatum,
ori; quia
ar, quan-
ris aque
dum x-

at impe-
ali AB
am dif-
ctu fluē-
em infe-

requiri
fra dice-
ente fieri
sue mo-
riorem,
seu vim,
a minus
ū quoad
it, facit
ne alti-
c.

nempē
ortiona-
aiescit;
; fluens
mendē-

Ad-

DE FLUIDIS IN COMMUNI 161

Aduerte etiam, coherentes dicendum, quod glo-
bus solidus cadens ab A. in B. minorem impetum
faceret; quam plures globi quieti ab A. in B. coa-
ceruati; intellige in minori proportionē.

Dices, attamen vnicus globus dicto modo cadens,
frangeret caput, quod non facerent dicti coaceruati
quieti.

Respondeo id fieri ex natura percussio-
nis; enim paruo ictu frangitur vitrum, quod sustineret in-
fractum, super se integram Turrē, (non quidem ex
ratione incommensurabilitatis impetus pro duplici
suppositione comparata; sed ex alia causa à me alla-
ta contra Borellum in Tractatu de impetu) quietam;
at si Turris liberè descenderet per vnum palmum v g;
quamuis dum descendit non accipiat maiorem im-
petum a superioribus partibus prementibus; vt in-
geniosè aduertit Galileus; tamen in actu percussio-
nis, sumeret impetum ab omnibus superioribus,
quippe vrgerent omnes in vitrum resistens; sic etiam
dum omnes illi globi descenderent; quamuis non
ideo maiori impetu descenderent, quam vnus tan-
tum; tamen in ipso ictu, omnes concurrerent ad per-
cussionem fortio-rem faciendam: Non tamen hoc vi-
detur dici posse de fluidis, quæ potius ad latera dif-
fluunt, supponendo aliquam distantiam inter mo-
lem percussam, & Canalem.

Ex his omnibus etiam habes magnum Paradoxum;
nempè quod, etiam cæteris paribus, plus virium,
seu impetus requiritur ad sustinendam aquam quie-
tam; quam ad attollendam tantundem illam in altū,
prout sepè fit in fontibus, siquidem verificaretur do-
ctrina supradicta de minori vi aquæ fluentis, quam
quietæ; sed de hoc casu iterum inferius magis clarè, &
practicè agē, & intellige de augmento proportionali.

Sed iuuat plures casus singillatim exponere; in præ-
sens figura sit canalis rectus, & ad Horizontem per-

193
Fig. 34.
Tab. 2.

Fig. 33
Tab. 2.

X

pen-

pendicularis, ac per ipsum aqua libere fluat: Dico in isto casu non sentiri à sustinente Canalem, pondus aquæ fluentis, nisi per accidens, in quantum aqua impingeret in latera, & hæc ipsa non essent perfecte leuigata.

Fig. 35.
Tab. 2.

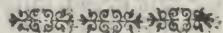
In hac alia figura sentiret pondus aquæ descendens; sicut sentiret globum incidentem liberè ex M. in N; ob resistantiam enim Graui factam in N. communicatur impetus ipsi Canali.

Dices, si hoc esset; ergo ex N. non egrederetur acqua ex regula Mersennij in ratione subduplicata altitudinum Canaliū; nam in ipso istu deperderetur ferè totus impetus.

Respondeo, siquidem non vrgeret aliquo modo alia subsequens aqua à tergo, ita factum iri; sed quia aqua posterior subsequens in Canali clauso, non permittit præcedentem vel resiliere vel occupare maius spatium; ideo impetus non deperditur, & verificatur regula Mersennij: Aduerte tamen, partes subsequentes aquæ, non vrgeret sicut vrgeret aqua quæta; sed diuerso quodam modo, quem licet difficilem intellectu fortasse alibi explicabo. In canalibus tamen apertis, deperderetur totus impetus in N. resistens: vt alibi explico.

Fig. 36.
Tab. 2.

Remanet explicandus alius casus in præsentī figura; & dico, manum sustentem Canalem ADBC. sentire pondus aquæ versantis in ACB; ac si esset quæta per modum solidi; pondus verò aquæ versantis in AD; sentire in ratione grauium cadentium supra explicata.



CA.

Nomine fontis naturalis (ad euitandam quæstionem de nomine) intelligo etiam fontes artificiales infimi gradus, & frequentiores (qui propriè dicuntur salientes, subintellige aquæ) fluentes ex mera ratione grauitatis.

Non potest aqua fluere naturaliter, hoc est ratione meræ suæ grauitatis; nisi descendat ex altiori loco: Probatum; nam in tantum fluit; hoc est non habet consistentiam, in quantum eius partes non sunt in perfecto æquilibrio, hoc est ex supradictis, non habet eandem superficiem sphericam; ergo necessariò debet in vno loco esse altior, quam in alio, ad hoc vt moueatur naturaliter.

Hoc ipsum tamen fieri potest dupliciter, primo vt continuatim descendat; veluti in Canali AB. secundo ita vt nunc descendat, nunc ascendat, vt in Canali DCB. in vtroque tamen Canali debet Orificium B. vnde aqua est egressura, esse inferius respectu Horizontis, quam vel A. vel D.; ratio non consistit præcisè in distantia à Centro Terræ; sed in altitudine Cylindri aquei impellentis ratione suæ grauitatis, vt suo loco explicauimus.

Maiores, vel minor latitudo vasis, seu Canalis, per quem aqua fluit, nihil formaliter facit in ordine ad impetum dicti fluxus, sed solum altitudo; nam vt suo loco ostendimus, habenda tantum est ratio altitudinis Cylindri aquei proximi ad Orificium, vnde fluidum egreditur: Facit tamen latitudo Vasis; vt diutius conseruetur altitudo, & hinc de facto facit, licet indirectè ad impetum, vt consideranti patebit: Hinc etiam fit, vt maius, vel minus foramen solum, indirectè conferat ad velocitatem; nam posito maio-

An per Ori-
ficium latius
fuit minus
fortis eiacu-
latis, & in
quo casu.

ri foramine, dum egreditur, deuenitur citius ad mi-
norem altitudinem aquæ in Vase; vel etiam aliquan-
do aqua posterior ob angustias sui Canalis præ se-
quenti latiori, non supplet adeo promptè locum re-
lictum ab aqua iam egressa, adeoque in laxiori tar-
dius mouetur: quamuis, dum perpendiculariter tan-
tum extollitur, nullam adhuc notauerim differen-
tiam; & ratio fortasse est, quia dum sic egreditur ex
angustiori loco, ab impetu præconcepto ascendit si-
ne impedimento, & causa vlla retardante, ac si in om-
nino aperto aëre ascenderet. Quando ex Maiori Ca-
nali communi volunt habere plures fontes siue porius
salientes, quæ ascendant ad diuersam, & inæqualem
altitudinem, introducunt in singulos Canales minores
aquam diuersimode; nempe vbi volunt salientè mi-
noris altitudinis introducunt aquam in minori copia
respectiue ad capacitatem canalis, unde fit vt lentius
fluat; adeoque minus ascendat extra canale in aere
liberò, quippe ob minorem velocitatem.

Impetus in B. in Canali inclinato AB. supraposito
mensurandus est ab altitudine perpendiculari AD.;
æqualem enim acquirit aqua cadens perpendicu-
liter ex A. in M.; ac ex A. in B. ex Baliano, & alijs:
idem dico proportionaliter de alio Canali inflexo:
quoad tempus verò, quo maior est AB. quam AM. >
eo plus temporis infumit siue aqua; siue aliud graue
in descendendo, quodan sit rigoroſe dictum, alibi
examinamus: Galileus dicit, se expertum id esse per
globum perfectè sphæricum in canalibus diuersimodè
inclinatis perfectè leuigatis, & ita planè successisse;
quidquid sit de Canalibus clausis; Experientia ta-
men docet, flumina in planis diuersimodè inclinatīs
acquirere inæqualem velocitatem.

Spatium fe-
ctum a Graui
libere.

Balianus pag. 155. asserit ex Mercennio, Graue
conficere in perpendiculari descensu, quatuor circi-
ter palmos tempore 30. tertiorum; & quoad hoc qui-
dem

dem régula petenda est ex proportionibus Penduli ; nam iuxta Galileū tanto tempore descendit graue ex aliqua altitudine, quanta est diuturnitas semiuibrationis penduli dimidiæ longitudinis, ac est illa altitudo : Vibrationi autem simplici Penduli longitudinis trium pedum cum tertia parte, seu 40. vnciarum, tribuitur vnum secundum horæ ; sed de his alibi expressius : Interim tamen oportet meminisse, non omnia graua diuersæ speciei æquali tempore descendere, licet sola diuersitas Molis non diuersificet sensibilibiter. Oportet etiam aduertere disparitatem inter dictum globum, & fluida ; nam in fluidis ob magnum contactum, & partium facilem discontinuationem, perditur multum de impetu, non sic in globo solido, qui tangit in puncto.

Penduli vibratione.

Iam vero, vt sciatur quantum aquæ descendat in tanto tempore determinato ex vase determinatæ altitudinis ; ac per foramen determinatæ quantitatis, facienda est iuxta Mersennium hæc experientia : Sumatur Vas AB determinatæ, & notæ altitudinis, sitq; in B. foramen notæ quantitatis ex diametro foraminis circularis notæ ; curetur autem, vt semper dictum Vas, dum effluit aqua per foramen B. ; sit plenum per influxum perpetuum aquæ in ipsum, (sine tamen impetu nouo sensibili) ; tum mensuretur aqua, quæ defluxit in determinata mensura temporis. Iam dico quoad foramina quidam, eandem ferè esse Proportionem foraminum, & quantitatis aquæ defluentis ; ita vt ex foramine duplo maiori, retenta eadem altitudine AB. defluat duplum aquæ (dixi ferè quia aliqui ingeniosè aduertunt resistentiam aliquam circumferentiæ foraminis, quæ circumferentia in isto casu, non est in dupla proportionem.)

Plurimi dubitabant, an cohæreat experientiæ prædicta doctrina ; eoquod illis videatur aqua ex foramine angustiori (cæteris paribus) fortius, seu velocius

197

Fig. 37.
Tab. 2.

Quantitas aquæ fluentis ex vase aliquo.

is ad mi-
aliquan-
s præ se-
ocum re-
kiori tar-
iter tan-
differen-
lietur ex
endit si-
si in om-
iori Ca-
e potius
æqualem
minores
entē mi-
ori copia
t lentius
n in acre

proposito
ari AD. ;
endicula-
& alijs.
inflexo :
um AM,
ud graue
am, alibi
d esse per
erfimodè
cecessisse ;
tentia ra-
inclinatis

Grave
uor circi-
hoc qui-
dem

cuius fluere, & ad maiorem distantiam eiaculari; quam à latiori: Ideo volui id attentè experiri, fecique duo foramina notabiliter inæqualia rotunda in eadem ad sensum altitudine vasis pedalis circiter; tum aqua illud repleui; quæ deinde ad æqualem sensibilibus distantiam eiaculari in utroque.

Aduerto, ut supra dixi, posse per accidens in maiori foramine, minus longè eiaculari, ut si per Canalem longiorem foramini appositum transire debeat, qui sit latior in fine, & exitu, quam initio, &c. & ratio est, quia tunc aqua ab angustiori ad latiore Canalem transiens, remittit de sua velocitate, ut melius explicabimus, ubi de sectionibus Fluminum agemus; fateor tamen, aliquando, me aduertisse in fluxu non perpendiculari, sed inclinato longius eiaculari aquam à foramine angustiori: quamuis in fluxu sursum perpendiculari ferè semper aduerti æqualem altitudinem eiaculationis etiam in foraminibus inæqualibus ex ratione supradicta.

*Quantitas
aqua fluens
undato vase
ex foramine.*

Quoad altitudinem Vasis Merfennius expertus est, quod Vas quadrupedalis altitudinis effundit aquam duplam aquæ, quæ effunditur à Vase pedalis altitudinis per æquale foramen: Addit præterea per foramen circulare linearis diametri, posita altitudine Vasis quadrupedali exiuisse vnam libram aquæ in tredecim secundis horæ. Et concludit vniuersaliter; quod inter altitudinem vnius vasis, & altitudinem alterius inuenienda est media proportionalis: ut in presenti exemplo inter 4. & 1. inuenitur 2.; & proportio 2. ad 1. est proportio quantitatis aquæ emittendæ per Vas quadrupedalis altitudinis ad aquam emittendam per Vas pedalis tantum altitudinis, quæ vocatur proportio subduplicata altitudinum perpendicularium ad Horizontem, (nam de istis semper loquimur;) quod an sit ab ipso benè demonstratum, res est altioris Ordinis, & alio in loco opportunius à me examinatur.

So-

Solent practici per Diametros Orificij circularis assignare determinatas mensuras aquæ vendendæ, seu distribuendæ pro singulis; sed hoc ipsum iuxta variam aquæ defluentis in conductu maiori, & communi inclinationem, diuersimodè vsurpant; & iure; nam in Canali decliniori fit maior velocitas, dum introducit in fistulam, quam si Canalis esset minus declinuis. Hinc dum dicitur vna vncia Aquæ virginis, vulgò Triuix dicta, diuersa intelligitur mensura, ac dum de Aqua Alexandrina, seu Felice loquimur.

Aduerto hic; Diametrum duplam importare aquam nam circuli sunt in proportionem duplicatam Diametrorum, supra explicata. Pro praxi autem ita fit: Sit AB diameter vnus vnciæ, vt habeatur duplum aquæ, fiat quadratum ABDC., & eius diameter CB. erit diameter noui circuli pro orificio quæsito ad habendam duplam aquam pro eodem tempore. Puto demum ad habendam iustam mensuram pro diuersis temporibus, faciendæ esse foramina, non circularia, sed parallelogramma huiusmodi; sic enim erit æqualis altitudo pro omnibus, & diuersa proportio secundum latitudinem tantum; nec erit periculum; vt aquæ pressio in circulo minor maior, & in maiori minor alteret mensuram quæsitam.

Queritur, vnde dicatur vncia; an à palmo, an à libra; videtur hoc nomen desumptum potius à libra, nam nunquam dicitur palmus aquæ. Audiui, alicubi mensurari fistulas pilis, seu globis plumbeis in ordine ad aperturam, seu orificium; illisque tribui mensuras ponderis vnciæ, &c. sed videntur errare; vel saltem non satisfacere proposito dubio in praxi, nam duæ vnciæ in pondere non dant Orificium duplum, & sic non dant duplum aquæ, &c.

Et hæc de aqua descendente; iam verò pro aqua ascendente potest considerari duplex casus; scilicet primo aquæ ascendens semper clausa intra Canalem.

De distributione aquæ
251700

quadruplam

Fig. 30.
Tab. 2.

Fig. 38.
Tab. 2.

ri; quam
que duo
adem ad
aqua il-
liter di-

is in ma-
er Cana-
debeat,
&c. & ra-
tione
e, vt me-
minum
rtisse in-
gius eia-
is in flu-
rti æqua-
aminibus

ertus est,
ic aquam
lis altitu-
a per fo-
ritudine
aquæ in-
ersaliter;
itudinem
is: vt in-
& pro-
emitten-
quæ emit-
quæ vo-
perpendi-
emper lo-
nstratum,
ortunius à
So-

lem; & dico, ascensuram vsque ad libellam aquæ descendens, eo quod vt supra dixi, aqua petat figuram sphericam: At pro alio casu, in quo aqua ascendit in Aere libero perpendiculariter tamen ad Horizontem (nam de alijs casibus ascensus obliqui non est huius loci agere, sed vide Merfennium;) dico, non posse id sciri, nisi ab experientia; nam si præscindamus ab Aeris resistentia ad sui diuisionem, alijsque accidentibus, deberet graue solidum ascendere, quantum descendit; graue autem fluidum aliquanto minus; eo quod superiores guttæ tum ob lentorem motum; tum ob regressum deorsum retardent subsecentes: Sed præterea superanda est resistentia Aeris: Vides igitur manifestam disparitatem inter aquam ascendentem intra canalem clausum, & aquam ascendentem, & salientem extra Canalem; ibi enim causa impellens semper persequatur applicata, at in secundo casu cessat applicatio causæ impellentis.

199
*Punctum
 ascendat a
 qualibet.*

Merfennius expertus est, ex vase altitudinis perpendicularis, verticalis quatuor pedum, aquam verticaliter ascendere pedes $3\frac{1}{4}$; quæ est proportio 10. ad 12. altitudinis, unde descendit; non debemus tamen hinc vniuersaliter argumentari ad alios casus exactè; nam experientia in altioribus vasis per ipsum Merfennium adhuc maiorem inæqualitatem proportionis ostendit: Addit verò se expertum esse ex vase altitudinis quadrupedalis, cuius basis diameter sit vna vncia pedis, semper pleno aqua modo supradicto, emitti per foramen circulare linearis diametri libram aquæ in 13. Secundis horæ.

Ex his omnibus regulis scies, quantum aquæ emitatur in dicto tempore, & ad quem gradum altitudinis per orificium datum (exceptis casibus per accidens.)

Remedium contra Aerem compressum, qui aliquando

do aquæ intermiscetur, sunt Canales vulgo dicti *Sfisi*. *Remedium contra Aërem compressum.*
tatori, qui meo quidem iudicio, (quod tamen experientia subijcio,) sequenti lege ponendi essent. Primo notandum est, quod communiter solet accidere, ut cum in primum Orificium Canalis MBO. ; nempe in M. ob aquæ penuriam ex aliquo accidenti ingreditur Aër, tunc superueniente deinde aqua, ille Aër comprimitur intra Canalem, (quod in Fontibus ludicris aliquando de industria fit, ut in horto Estensi Tiburtino, & in horto Aldobrandino Tusculano, & in follibus perpetuis ;) adeoque curare oportet, ut aquæ copia sit semper sufficiens ad impediendum Aëris ingressum.

Secundo notandum est, quod hoc posito Cylinder MB. compositus partim ex aqua, partim ex Aëre, reductus imaginariè ad perpendicularem MN. non habet vim sufficientem contra Cylindrum aqueum OB. reductum ad perpendicularem OP. ; in quo casu aqua in OB. sisset ; vel lentius multo procedet ex Orificio O.

Fig. 39
Tab. 2.

Tertiò, notandum est, quod interim Aër compressus hinc inde faciet conatum contra Canalem cum periculo fractionis, de quo infra clarius agam.

Quartò, videtur igitur necessarium ponere paulò post Orificium M. vnum ex dictis Canalibus ; ut si fortè Aër sit ingressus in Canalem, & à super irruente aqua impediatur, quin retrogrediatur, possit statim per adiunctum Canalem prædictum libere exire ; quamuis enim hic Canalis adiunctus sit etiam plenus aqua ; tamen facilius Aër per hunc ascendit, ubi etià aqua est magis quæta.

Quintò, Sed quia de facto videmus (ut melius in exemplo infra afferendo patebit) sæpe non sufficere vnum huiusmodi Canalem, eo quod, vel non sit capax absorbendi statim totum illum Aërem ; vel quia dictus Aër ob impetum præconceptionem deorsum præ-

Y

terla-

am aquæ
qua petat
quo aqua
ter tamen
ascensus
de Mer-
experien-
tia ad sui
et graue
ue autem
res gutta
um deor-
superan-
istam dis-
canalem
em extra
perseue-
applicatio
dinis per-
quam ver-
porrio 10.
emus ta-
lios casus
per ipsum
n propor-
e ex vase
ameter sit
supradi-
diametri
quæ emit-
altitudi-
per acci-
ai aliquā-
do

reclabatur versus fundum B. Canalis; ideo sunt alij præterea addendi huiusmodi Canales: præcipuè prope infimam partem, Canalis MB.; vbi Aër magis cõprimeretur ab altioribus. Cilindris aquæ, hinc inde, quam alibi.

Sextò, in ipso verò B., hoc est in humillima Canalis inflexi partes, additur breuis Canalis, qui vulgò dicitur *Sciacquatore*, ad educendas, si opus sit, & quãdo oportet ad libitum, sordes, quæ solent in fundo Canalis subsidere, vel etiam ad euacuandum aliquando dictum Aërem compressum si opus sit.

200

Potest hic subtiliter quæri, vnde fiat, vt per Aërem compressum Canalis frangatur; Videtur enim, quod vis illius compressionis non sit maior, quam impetus ab aqua premente illi impressus, ab ipsa enim efficitur illa compressio, adeoque etiam videtur, iuxta mensuram illius impetus, fieri conatus; quo Aër ille nititur recuperare loci amplitudinem sibi debitam, atqui si hoc sit, non minus aqua, quam Aër, inibi existens franget Canalem.

Primò quidem videbitur alicui, posse responderi, disparitatem inter Aërem, & aquam esse; quod præter actualem impetum, Aëri impressum à Cilindris aqueis, qui impetus mediante dicto Aere communicatur Canali, & est vna ex causis fractionis, datur exigentia, quam habet Aër ad recuperandam loci amplitudinem sibi debitam, quare videtur, quod prima vis sit per modum Totius; secunda verò secundum partes, quæ petunt diuersimodè se habere inter se; vt si quis comprimeret arcum contra pauimentum, non solum mediante arcu impelleret pauimentum; sed posset quis opinari, partes arcus, vt se disponant in conaturali extensione, facere peculiarem impetum in pauimentum; ad cuius maiorem explicationem ita dici etiam potest: Finge aliquem hominem v. g. Petrum impelli à Paulo contra tertium Franciscum, &

præ-

præterea dictum Paulum per proprium impetum vim
facere contra Franciscum; tunc duplex impetus esset
in Paulo, vnus quidem communicatus ab extrinse-
so Petro; alius autem illi intrinsecus, & secundam
propriam, & immediatam exigentiam.

Sed tamen hæc responsio non subsisteret; nam il-
la altitudo cylindrorum aquæ de facto facit æquili-
brium cum vi Aëris densati; adeoque non habet ma-
iores vires ille Aër densatus; quam illa Aqua. Po-
tius videtur diceudum, secuturam fractionem ex Aëre
compresso facilius, quam ex pura aqua, ob faciliore
insinuationem Aëris in poros, seu rimulas Canalis;
quod egomet expertus sum in vase, quauis optimè
clauso ex lamina ferrea stanno illita, vulgò *Latta*,
etiam ex crassissima, in quo conclusus Aër, adue-
niente calore rarefactus, exitum sibi per poros inuisi-
biles fecit non sine admiratione Artificis. &c. sed de
hoc alibi fusius, vbi examino, aqua ne, an Aër fortius,
seu subtilius penetrant.

Placet hic addere exemplum aliquod à me obser-
uatum in prædicta materia. In præsentī figura repræ-
sentatur fons, seu potius pars fontis; in quo aqua in-
grediens in vasculum MD. descendit per Canalem
CBAO., & egreditur per Orificium O. sæpè accide-
bat, vt ex O. aqua lentè fluere, & ad modicam alti-
tudinem, contra ac deberet, ac soleret; & ratio erat
meo iudicio, quia erat in ijs casibus aqua in AO., &
multum Aëris in BC.; aqua autem in CD. cum non
esset tantæ longitudinis Cylindri, quæ prævaleret
longitudini AO. non habebat sufficientem vim ad at-
tollendum cylindrum aqueum AO.; adeoque tum
hæc aqua, tum quæ erat in AB. sistebat; seu potius
(vt deinde explicabo) lentè fluebat. Hinc denique
fluebat, vt aqua recepta in vase MD. potius efflueret
per M.; quam descenderet per CBAO. Tum, si ad-
moto ore ad Orificium canaliculi EC. inspirabatur
flatus

201
Fig. 40
Tab. 2.

flatus intra Canalem, impellebatur tum Aër, qui erat in CB., tum aqua, quæ in AB. & in AO. ita vt liberè & velociter deinde fluere; aliquantum tamen in eo actu regurgitabat aqua in D.

Ratio cur lentè efflueret aqua per Orificium O.; meo quidè iudicio erat quia Aër cōpressus intra Canalis partem CB. erat in quodam æquilibrio, vt nec posset descendere contra sui naturam, & ob resistentiam aquæ in BAO. nec posset retrocedere ascendendo versus CD. ob resistentiam aquæ in CD. semper de nouo aduenientis; adeoque ad ipsius latera, per quoddam exiguum spatium inter Aërem, & cōcauam superficiem canalis descendeat aliquantulum aquæ, quæ ex Orificio tandem O. lentè effluebat ob exiguam pressionem Cilindri DCB. contra AO.

Posui hoc exemplum cum sua ratione, vt hinc liceat arguere aliquid vtiliter pro alijs casibus.

DE AQVARVM LIBELLATIONE.

DE libellatione agimus in Tractatu Geometriæ practicæ. Repetam tamen hic breuiter modum libellandi: iuxta præsentem figuram, queritur quântum extet punctum A. supra punctum B.; fiat statio prima in C. secunda in G. tertia in M. quarta in P. Tum redigantur in vnam summam, nunc addendo, nunc detrahendo, prout casus feret; notando altitudinem AD. in primo Baculo, & sic in Reliquis &c.

Libella autem esse poterit, vel simplex regula lineæ rectissima, ope perpendiculari horizontaliter collocata, vel Canalis horizontaliter positus cum duobus canalibus perpendiculariter erectis in extremitatibus.

Quoad distributionem verò aquarum consideranda est decliuitas conductus principalis, vnde deriuatur aqua ad hunc, vel illum Emptorem; quo enim decli-

decliuor ille erit, potest fieri vt eo plus aquæ (posito æquali Canale deriuante) obtineat Emptor, Regula autem ad sciendum, quanto plus aquæ ex hac, vel illa decliuitate habeatur ducitur ex alibi allata doctrina, vbi diximus, perinde esse, si in præsentî figura accipiat aqua ex C. in fine Canalis inclinati AC.; ac accipiat aqua ex B. cæteris paribus; hoc est posito æquali Orificio fistulæ recipientis.

Interest, vt fistulæ, per quas distribuuntur aquæ sint determinatæ longitudinis, & horizontaliter positæ; nam potest contingere, vt aliter plus tribuatur vni, quam alteri, vt optimè notauit D. Abbas Fabrettus in Frontino.

Putauerunt aliqui, posse seruari equalitatem in distributione, per Syphonem inflexum; itaut etiam si alius accipiat in vno loco inferiori, alius in superiori loco Canalis decliuus communis; tamen si punctum O. pro quacunque inflexione sit in eadem linea horizontali; seruetur æqualitas requisita; sed errauerunt; nam, vt alibi diximus, perinde se habet, & equaliter aqua in B. si venerit recta per MB., ac si venerit per inflexum Canalem MOB.

Alij prudenter prodixerunt Canalem fere perpendicularem apertum in superiori parte, per quem aqua ferè reducta est ad libellam loci, vnde descenderat, & ibi introduxerunt aquam in fistulam.

Romani habebant peritiam faciendi tam fortem Iuncturam, seu Commissuram in Canalibus, vt potius separarentur cæteræ partes Canalis, quam ipsa commissura; & sanè non potest excusari imperitia, seu malitia artificum, quando ex mera negligentia, vel inciria, vel lucrandi stanni cupiditate, debilem efficiunt Commissuram cum maximo Reipublicæ damno, & paruo ipsorum lucro.

Optimum erit, si in eiusmodi locis, in quibus Canalis magis patitur, fiat aliquanto crassior lamina, sicut

Fig. 42
Tab. 2.

Fig. 43
Tab. 2.

r, qui erat
a vt liberè
men in eo

ficiam O.;
intra Ca-
io, vt nec
b resisten-
re ascen-
CD. sem-
us latera-
m, & cõ-
quantulum
luebat ob
AO.

vt hinc li-
us.

NE.

Geometrie
er modum
itur quârũ
fiat statio
uarta in P.
addendo,
ado altitu-
quis &c.
regula li-
zontaliter
stus cum
is in extre-
consideran-
de deriuat-
quo enim
decli-

sicut proportionaliter in Bombardis, vel per arcus lapideos cuitetur, quo minus aqua descendat, & deinde ascendat; nam præterquam quod Canalis erit breuior; poterit esse minus crassa eius lamina.

In Germania callent artem committendi per Stan-num, & sine vlloligamine plures Canales in quocun-que dato numero; vnde sequitur magna vtilitas, nam dicta ligamina facile corrumpuntur cum incommodo, & dispendio.

CAP. IV.

De Fontibus Artificialibus, in quibus interueniunt alia causa ultra meram grauitatem.

204
Fig. 44
Tab. 2.

Primò occurrit considerandus Canalis; siue syphon inflexus ACB.; in quo aduertenda sunt duo: Primum, ne altitudo NC. superet cubitos 18. vel palmos 46. circiter: Vniuersaliter enim cum cylinder perpendicularis aquæ extollendæ superat altitudinem dictam, non potest attolli aqua per meram attractionem, siue, vt Turricelliani volunt, per Aëris æquilibrium. Secundum est vt Orificium B., vnde aqua debet fluere sit aliquanto inferius respectu Horizontis, quam Orificium A., per quod ingreditur, vel vt melius dicam, quam libella, & superficies aquæ, quæ debet ingredi in A., & quo altior erit libella aquæ prementis pro ingressu, relatè ad exitum per B. siue ad libellam aquæ prementis in B. si fortè ibi sit aqua circumfusa, eo velocior erit motus.

Quod primo loco notauimus, valet etiam pro Anthleis, vulgò *Trombe*.

Aduerte. licet in ordine ad ista duo monita, habeatur solum ratio altitudinis perpendicularis, siue reductæ ad perpendicularem; tamen in ipsa attractione per Anthleam requiri maiores vires etiam pro
cras-

crassitudine Cilindri aquæ, & debere commensurari simpliciter quantitati aquæ attrahendæ.

Est remedium contra altitudinem maiorem dictis palmis 46. ; scilicet si non per attractionem aqua attollatur, sed impellatur potius ex parte, per quam debet introduci per duo Epistomia vulgò *Pistoni*, quæ alternatim attollantur, & deprimantur adiunctis *Assarijs*, vulgò *Animelle*, prout alibi docemus.

Ad faciliorem usum moneo, ut fiat iuxta præsentem figuram, in qua sint duæ bilanees AB. DC; dum igitur per consuetum Manubrium mouetur superior circa centrum O attollendo A., interim per funem seu catenulam, seu filum ferreum etiam subtile AD. attollitur D circa centrum V., & per consequens deprimitur necessuriò C. &c. hanc Machinam iam à multo tempore à me meditatam excogitauit etiam suo Marte, ut credo, D. Guastaferrus.

Reliquas machinas hydraulicas habebis infra in Quæst. Rationes autem præcipuæ, vnde conficiuntur fontes artificiales, habes in meo Microcosmo Phisicomathematico; nempè vt plurimum, vel ex principio naturali naturæ abhorrentis à vacuo, vel abhorrentis à penetratione corporum.

CAP. V.

Comparantur fluida diuersa inter se, & cum solidis.

DE fluidis simplicibus non est difficultas; quia ista ob suam fluiditatem ita se accomodant; vt grauiora sub minus grauib. suo met impetu collocent se; quamuis non omnis aliquantula diuersitas grauitatis valeat superare resistantiam alterius fluidi, ne diuidatur; vt sæpè accidit in mixtione vini cum aqua, &c.

Difficultas igitur maior est in comparatione solidorum.

205

Fig. 45
Tab. 2.

206

dorum, cum fluidis; siue illa solida sint talia simpliciter; siue sint compositæ etiam ex aliquo fluido incluso; vt est v. g. Nauis, quæ præter ligna, & feramenta includit Aërem, &c.

*Quantum
immergetur
Nauis intra
aquam.*

Regula autem vniuersalis, ex Archimede petita, est huiusmodi; vt tanta pars molis immergatur intra aquam v. g. quāta est moles aquæ æquiponderans toti moli siue simplici, siue compositæ, de qua agitur: Quando dicitur ly æquiponderans, intellige, quod in Aëre libero appensa ad bilances æquiponderaret, vel si velis scrupulosius agere, intellige, seu finge in vacuo. Verbi gratia si nauis cum omnibus inclusis appensa in statera, ponderet mille libras; tantumdem illius molis immergetur, quanta est moles aquæ ponderans mille libras in statera: Per æqualem molem, intellige molem, quæ occuparet tantumdem loci, seu spatij, non quoad superficiem, sed soliditatem, &c. cuiusque figuræ illud sit.

Ratio est quia ad hoc, vt tota aqua illius maris v. g. sphericè consistat; debet fieri vbique æquilibrium; atqui ad æquilibrium nihil interest, an fiat ex aqua tantum, an partim ex aqua, partim ex solido: De Aëre autem tantum habenda est ratio, si includatur intra partem immersam; sic enim per accidens excludet aquam, faciendo maiorem molem; ceterum de Aëre, qui supernatat libellæ horizontali aquæ, nulla habenda est ratio, cum vbique sit paris altitudinis; adeoque paris momenti.

Hinc si aqua in nauim ingrediatur, nauis adhuc magis immergetur intra reliquam aquam; quia si nauis cum dicta aqua inclusa ponderetur in Aëre libero, inuenietur maioris ponderis, quam sine dicta aqua, adeoque moles aquæ æqualis moli nauis immergetur, maior ad hoc vt habeatur æquilibratio, seu æquiponderantia, & hinc magis immergetur nauis; hoc est plus aquæ excludetur ex dicto loco.

Hinc

Hinc si quis hic, & nunc petat, an futurum sit, ut
 naus onusta pluribus ponderibus summergatur: Di-
 co, faciendum esse computum istum: Si inquam, il-
 la ponderet respectu aquæ ita, ut minus ponderet, tota
 naus cum inclusis, & adnexis, nempe etiam Malis, velis
 &c. quam moles aquæ, quæ excluditur, dum Naus
 immergitur vsque ad labrum; naus non submergitur;
 si vcrò plus aliquanto ponderet, summergetur.

Huc pertinet aliquid dicere de Vrinatoribus; vi-
 detur autem pluribus etiam Doctis, quod si aqua
 gravitaret, etiam dum consistit, quod vulgò dici-
 tur etiam in proprio loco; Vrinatores, dum manent
 sub aqua, sentirent pondus aquæ, quod videtur esse
 contra experientiam.

Respondeo communiter solui hanc difficultatem,
 dicendo, quod, etiam si aqua gravitet; tamen quantum
 impellitur deorsum Vrinator; (sive aliud quodecumq;
 huiusmodi immersum totaliter intra aquam) ab aqua
 superiore; tantumdem repellitur ab inferiore, atque ita
 non sentit se premi ab aqua superiore: Sed potest inge-
 niosè vrgeri, quod etiam si equaliter corpus humanum
 prematur; tamen deberet sentire, se ad minorem locum oc-
 cupandū redigi; ac proinde quodāmodo suffocari. Ad
 quod respondeo, corpus cuiuscumq; figuræ, si equaliter
 in omni parte suæ circumferentiæ circumpremat; non
 posse coangustari; nam ad hoc, ut coangustetur
 per reductionem ad minorem locum, debet immutari
 figura; sed ex suppositione, quod equaliter vbique
 prematur, nō potest immutari figuræ, notabiliter ergo &c.
 Hinc proportionaliter qui in molli culcitra recubunt,
 minus patiuntur, quia equaliter se habent partes
 corporis, tamquam in fluido; nec totum corporis ia-
 centis pondus incumbit vni parti corporis. E contra
 sphaericum in plano totum incumbit vni puncto; quæ-
 re nisi sit valde durum, mutabit figuram.

Negari tamen non potest, quod hæc obiectio ali-
 quid

De Vrinato-
 ribus.

quid probet; sed considerandum est quod partes corporis humani habent vim ad resistendum compressioni extrinsecæ, & quod responsio supra allata, ostendit non futurum dolorem; sicut nec in culcitra; dolor enim fit, vbi fit aliqua discontiguatio partium; at ab vniformi compressione non fit dicta discontiguatio siue separatio: Considerandum denique est, quod ab assuetis non fit passio; sumus autem assueti sentire semper aliquam compressionem saltem ab ipso Aëre.

Fig. 46
Tab. 2

Videndum tamen esset an intra ponderosissimum fluidum, vt est Mercurius, aliquid pateretur corpus humanum: Qua in re vide Boyle in Hydrostatica pag. 237. vbi prout in præsentī figura, compressa aqua ita comprimit Gerynum, siue paruulā Ranā, vulgò *Capitone*; vt reducatur ad aliquantō minorem molem, sed sine illius offensione sensibili.

Supradiximus, si comparentur fluida inter se diuersæ grauitatis, facile inter se disponi; ita vt grauius maneat sub minus graui, & quidem sphericè: Impedimenta tamen per accidens, quæ id, impediunt plura esse possunt; inter alia magis considerabilia sunt angustia Canalis; quæ non permittunt simul descendere Mercurium, & Aerem subintrare; quoad figuram verò sphericam sæpè hæc impeditur ab adhærescentia fluidorum, quæ labro Vasis adhærent, &c.

Fig. 47
Tab. 2.

Hac occasione afferō iucundum experimentum in præsentī figura, in qua Vinum vasis B. ita premitur ab Aqua Vasis A. per angustam communicationem caliculi centralis, vt non sine iucunditate (præcipuè si vinum sit rubrum) appareat filum rubrum ascendens ex vāse inferiori in superius.

Fig. 48
Tab. 2.

Possumus imitari quatuor elementa sic; intra phialam oblongam TS. ponatur pro terra Vitrum, contusum: Pro aqua Oleum Tartari factum per deliquium: pro Aere Oleum Saxi; pro igne Spiritus Vini tinctus ex aliquo colore rubro; vel melius, pro Aere Spiritus vini

vini
in M
A
dis,
ri, ta
expe
berè
dè, v
possi
puler
tam l
quart
bus D
dictan
si veli
culus
ferior
miglo
ratio e
inferio
tur; sta
De in
eius e
& imp
qui pu
vim in
rum pr
dum la
solidu
re adha
vase.
lignum
tate aq
Alibi
di, ve
applica

vim minus perfectus, & pro igne Oleum Saxi, prout
in Microcosmo docuit.

Ad hoc vt clarè pateat operatio cylindrorum in fluidis, & quomodo quantum premitur à fluido superiori, tantumdem extollitur ab inferiori; ecce sibi sequens experimentum; sit Vas cylindricum AB. in quod liberè ingrediatur semiglobus ligneus D. sed adeo exactè, vt inter ipsum, & superficiem concavam vasis non possit ingredi mercurius; vtpotè qui ob suam corpulentiam maiorem, quàm sit in aqua v.g., requirit aditum latiore. Tum repleatur vas Mercurio vsque ad quartam partem v.g.; deinde superponatur semiglobus D. & super ipsum alia quantitas mercurij, qui ob dictam rationem non continuabitur cum inferiori; & si velis scrupulosius agere, apponatur ad latus canaliculus per quem detur liber aditus Aeri in partem inferiorem, ne interueniat metus vacui. In isto casu semiglobus ligneus sistet inter vtrumque mercurium; ratio est, quia mercurius superior non coniungitur cum inferiori ad faciendum cylindrum; quod si coniungatur, statim lignum eleuabitur ob rationem supradictam. De industria posui semiglobum; nam si fuisset globus, eius emisphærium superius impelleretur lateraliter, & impetu reflexo sursum attolleretur: Errant enim illi qui putant (vt notaui num. 192.) fluida non facere vim in latera; imò quantum pertinet ad vim cylindrorum pro faciendo æquilibrio, vel minima pars, cui fluidum lateraliter applicaretur, sufficeret ad eleuandum solidum minus graue in specie; sed solum posset obstare adhærescentia aliqua vel cum ipso fluido vel cum vase. Sicut pariter multo magis errant illi qui putant, lignum intra aquam ascendere aliter, quam ex gravitate aquæ.

Alibi prolixius agemus de virtute seu momento fluidi, vel contra aliud fluidum, vel contra solidum cui applicatur, prout diuersimodè applicatur; videlicet

Z 2

parti

Fig. 49
Tab. 2

parti maiori, vel minori ad partem inferiorem, vel lateralem, in maiori, vel minori latitudine, hoc est secundum plures partes, quæ omnia requirunt subtilem considerationem, pro nunc tamē meminisse oportet doctrinæ bilacium, quam tradidimus num. 185. ex ea enim doctrina pendet solutio nuper dictorum.

CAP. VI.

De Experimento Turricelliano Mercurij in fistula.

209

His præmissis veniamus iam ad celeberrimum Euangelistæ Turricellij experimentum.

Turricellius, igitur doctissimus nostri temporis geometra; cum aliquando accepisset ex Galileo, aquam attolli non posse in puteis per Anthleam, vulgò Tromba, supra altitudinem octodecim cubitorum, vel iuxta alios, pedum Romanorum $3\frac{3}{4}$ circiter (variatur enim hæc mensura aliquantulum pro diuersis circumstantijs, seu accidentibus) prædixit, fore, ut Mercurius, vulgò Argenti viuum, attolli non posset supra altitudinem pedum Romanorum $2\frac{1}{4}$ circiter, seu palmorum $3\frac{1}{4}$ circiter, quod cum in fistula vitrea tentasset, successit euentus, prout prædixerat. Res porro ita se habet.

Sit fistula vitrea BCD, aliquanto longior dicta mensura palmorum $3\frac{1}{4}$; optimè, hoc est hermeticè clausa in D. aperta in B.; repleatur prius Mercurio perfecte usque ad Orificium; tum ad moto pressè digito in B. immergatur extremitas B. intra Catinum Mercurio ferè plenum AS; statutaque Fistula in perpendiculari situ; subducatur digitus ex B.; statim descendit Mercurius, nullo Aëre per Orificium subeunte; usque dum altitudo cylindri Mercurij BC. perpendicularis ad horizontem à superficie, siue supra superficiem, Mercurij in Catino positi usque ad superficiem siue summitatem C. dicti Cylindri, sit palmorum supradictorum $3\frac{1}{4}$ circiter, siue dicta fistula sit paulò, siue.

Fig. 50.
Tab. 2.

sue multò longior, siue angusta, siue laxa.

Hinc arguebat Turricellius, in spatio relicto intra fistulam à Mercurio descendente, dari vacuum, vel certè iuxta alios eius affectas dari ibi inane quoddam ad quod natura nullam haberet repugnantiam; nam ex vna parte non apparebat illi, quid & unde posset induci in illud spatium ad repellendum vacuum; ex alia parte videbatur sibi magna congruentia ad descendendum, quod præcisa ratio, quare Mercurius semper descenderet vsque ad tantam mensuram, esset equilibrium dicti Cylindri mercurialis cum Cylindro Aereo, quia videbat idem contingere proportionaliter in Aqua, & in Mercurio, & non sine probabilitate, maxima idem euenturum in alijs fluidis; cum igitur videret, aquam similiter descendere in fistula, vsque dum extaret Cylindri aqueus octodecim cubitorum, qui æquilibratur cylindro mercuriali palmorum 3, concluderat singulis his Cylindris æquilibrari cylindrum Aereum; adeoque ex hoc præcisè æquilibrio seruari illam altitudinem, & non ex metu vacui; nam si videremus in Bilance molem aliquam ex vna parte æquilibrari alteri moli ex alia; loco autem dictæ primæ molis, ponatur alia diuersa, & adhuc sequatur consistentia Bilancium, videtur satis probabile, illam sistere præcisè ex æquilibrio.

Antequam vltius procedamus, expedit satisfacere Tyronibus non bene percipientibus dictum æquilibrium fluidorum; sic: Detur Vas OVCD. intra quod sit Mercurius MNCD. & in eo immergatur tubus AB. non potest dubitari, quin intra tubum Mercurius erit in altitudine eadem, ac extra dictum tubum; ratio est quia cum Aer æqualiter premat superficiem Mercurij tam intra tubum, quam extra in vase OVCD. & Mercurius petat seruare figuram sphericam ex ratione fluidorum supra allata, non erit vlla ratio diuersæ altitudinis intra tubum, ac extra, vel contra.

Iam

Fig. 51.
Tab. 2.

Iam si infundatur aqua in vas OVCD. supra Mercurium extra tubum positum, & aqua perueniat vsque in OV. v. g.; negari non potest quod aquæ pressio super M. & N. efficiet, vt Mercurius intra tubum attollatur; alioquin non fieret æquilibrium; cum intra tubum sit Mercurius pressus solum à cylindro Aereo, at extra tubum in Vase OVCD. sit præterea aqua premens in M. N.

His prænotatis redeamus iam ad figuram Turricellij, vbi Aer premit Mercurium in Catino; at nullo modo premit Mercurium, siue Mercurij superficiem C. intra fistulam clausam in D.: Erit igitur ratio ad dicendum, quod Mercurius intra fistulam erit in maiori altitudine, quam extra fistulam in Catino, ob Aeris pressionem in Catino.

210

Quod autem Aer grauitet posituè, non potest dubitari ex ratione, & auctoritate; nam Aristoteles de Cælo lib. 4. cap. 2. sic. In sua etiam regione omnia grauitatem habent, præter ignem, etiam Aer ipse; & idem etiam dixisset de igne, si habuisset notitiam de Cæli fluiditate; quam nunc habemus; nam habuisset rationem dicendi, quod ignis intra Aethera descenderet; sicut Aer intra ignem: Probatur iam ratione, quia & Aer, & ignis possunt addensari; & cum addensatur minus leuitant, vel magis grauitant; ergo non habent leuitatem positiuam; nam leuitas addita leuitati facit leuius: Melius igitur philosophamur, si vniuersaliter dicamus, omnem materiam corpoream esse grauem æqualiter in suis particulis, cum verò est plus materię per addensationem in mole æquali; tunc ista moles præualet alijs rarioribus: Aduerte me non intelligere per particulas. Athomos in sensu Athomistarũ, qui negant formas.

Iam verò confirmant suam opinionem Turricellianst eò quod in Montibus, vbi altitudo Cylindri Aeris minor, quam in vallibus, & Aer est subtilior, adeoque minus

*Singule partes materie
æqualiter
grauiantur*

minus gravis, altitudo Mercurij in fistula fit minor; ad faciendum scilicet æquilibrium cum minori pondere cylindri Aerei: Præterea si fistula fit inclinata; Mercurij cilinder fit longior; vsque dum altitudo imaginaria perpendicularis supra superficiem Metcurij in Catino sit adhuc palmorum $3\frac{1}{2}$. verbi gratia in præfenti figura; linea VC. debet esse palmorum $3\frac{1}{2}$. tantumdem enim momenti facit in B. cilinder inclinatus Mercurij, vt pote fluidi; quantum faceret altitudo perpendiculi VC. ex datis supra regulis fluidorum.

Fig. 52
Tab. 2

Et hæc quidem breuiter in fauorem Opinionis Turricellianæ; cætera suis quæque locis deinde afferentur; nec vllam sane ex validioribus rationibus, siue probatibus, siue defendentibus eam opinionem, quæ hætenus fuerint à Turricellianis excogitata, omittam; vt pateat me sententiam ipsam, ac potissimam arcem, non exteriora munimenta impugnare; ex quorum destructione per accidens aliquando, pendet sententiæ primariæ impugnatio, eo quod malè potius fuerit defensa, quam excogitata.

Et primò sanè equidem non nego, Aerem positivè gravitare. 2º non nego ipsos ingeniosè defendere suam sententiam, ita vt cum illius suppositione benè cohereant plurimæ experientiæ; vtpotè quæ indifferentè coherent tam cum sententia Turricelliana admittente vacuum; quam cum peripatetica illud negante; sed ostendam in aliquibus pugnare cum experientia. 3º nõ debent Turricelliani triumphare, tamquam si debellassent, eo quod aliquando hæc, vel illam Peripateticam, cuius responsum, & rationem ostendant inuvalidam. Agitur enim; hic velut in re militari; nam iuxta aduersarii honores, & novos oppugnandi modos, nouæ etiam requiruntur munitiones pro defensione, relictis interim antiquioribus, tanquam nunc inutilibus; seu etiam aliquando debili fundamento innixis; licet.

licet tunc pro re satis essent; quod in fauorem
vtriusq; partis velim dictum; hanc enim veniam cu-
pimusque, damusque vicissim.

His prænotatis iam ad impugnationem præexplica-
tæ opinionis accedamus: Hæc duplici instituitur me-
thodo; tum negatiua, tum positiua; scilicet ostendam,
Doctrinam aduersarii non sufficienter probare inten-
tum; & præterea esse positiuè falsam.

211

Et primò quidem, si pro certo aliunde haberetur,
naturam nullo modo abhorreere à vacuo; posset secun-
dum aliquam apparentiã dici; ideo ea lege descendere
Mercurium; quia dicta altitudo palmorum $3 \frac{1}{2}$ æqui-
libratur Cilindro Aereo, vt supra explicauimus; sed
quia nullo modo potest assumere Aduersarius, quòd
natura non abhorret à vacuo, negantibus, & reclamā-
tibus scilicet omnibus ferè scholis philosophorum; ideo
non potest ea sententia admitti tãquam satis cer-
ta ex dicto tantummodo experimento, aliisque simili-
bus: Est enim adhuc controuersum, an Mercurius nò
amplius descendat, præcisè ob Aeris externi æqui-
brium; an eo quod natura abhorreat à vacuo; saltem
tanquam causam particularem.

Quia verò non est moraliter possibile comparare
grauitatem Aëris cum gravitate Mercurii per euiden-
tem aliquam experientiam; vt possimus hinc positiuè
scire, an verè dicti Cilindri æquibrentur (quod si
fieret, cessaret omnis controuersia;) ideo primò vidē-
dum est; an in sententia negante vacuum, illa experien-
tia possit aliter saluari, quam per dictum solum æqui-
librium: Quod si præterea in ipsis experientijs ab ad-
uersario allatis in hac ipsa materia, ostendatur positi-
ue insubstantia, & falsitas sui principijs hoc sanè rem
omniñò conficiat; sed hoc opus, hic labor; & præmit-
tam subtilissimam questionem natam ex occasione
pulcherrimi Experimenti.

Eminentissimus igitur, & Serenissimus Cardinalis
Leopol-

Leopoldus Medicus ingenij sui subtilitate vterius
præteruectus; vt confirmaret nouo exemplo Turri-
cellianam opinionem, excogitauit nouum experimen-
tum (cuius inuentorem ipsum fuisse habui immédia-
te ab ipso), in quo si fistula Orificij adeo angusti, vt
non possit simul & semel per ipsum ingredi Aer, & ef-
fluere Mercurius (quæ incôpossibilitas prouenit à Mer-
curij imperfecta fluiditate) impleatur Mercurio; tum
verò orificio inferius obuerso suspèdatur in Aere; omnia
contingent, quæ in alia fistula latiori supradicta illi
contingebant; dum Orificium immergebatur intra
Mercurium.

Sed hinc ingeniosè P. Fabri insurrexit contra Tur-
ricellianos sic obijciendo: Experientia patet, quòd in
rali casu, sustentans fistulam, sentit pondus Mercurij
inibi retenti; ergo manifestum indicium est, quod di-
ctus Mercurius nò æquilibratur ab Aere exteriori; nam
si æquilibraretur hoc est sustentaretur à dicto Aere; nò
exceret adhuc pondus sensibile sustinenti fistulam.

Vidit D. Matthæus Campanus vim huius obiectionis;
cui vt se opponeret in fauorem Turricellij, excogitauit
nouum experimentum, quo ostenderet nihil inde inferri
contra Turricellium. Posuit igitur Tubum AB. vtrumque
apertum intra Vas OVMN., in cuius fundo esset Mercurius
MN. tunc superimpleuit reliquum vasis aqua; ex cuius
grauitate premente Mercurium MN., Mercurius ascendit
intra Tubum AB. vsque ad certam altitudinem: Tum expertus
est per bilancem; & notauit pondus dicti Tubi sic immer-
si; deinde huius eiusdem tubi clausit orificium inferius,
repleta intra ipsum eadem dicta quantitate Mercurij,
& iterum expertus est, ac notauit pondus Tubi eodem
modo immer- si, inuenitque tantumdem ponderis in
vtroque casu. Inde sic est ratiocinatus: Tam est liber
Mercurius in tubo vtrumque aperto intra aquam ac
in dicta fistula in Aere suspensa; sed intra aquam ten-
etur

212

Fig. 51.
Tab. 2.

Aa

titur

titur eius pondus, etiamsi ex omnium confessione ab æquilibrante cilindro Aquæ sustentetur; ergo pariter de Mercurio æquilibrato ab Aere, intra dictam fistulâ: Quod, autem sentiat pondus Mercurij intra dictum Tubum apertum, probat, quia ita sentitur sicut deinde in Tubo inferius clauso, sed in tubo inferius clauso sentitur pondus Mercurij: Ergo &c.

Ad hanc objectionem Campani nihil hætenus responsum fuit: quare opere pretium mihi visum est ad illam utpote non contemnendam hic respondere. Dico igitur, in casu tubi utrimque aperti sentiri tantummodo aliquam gravitatem Vitri, ita omnino, ac si loco tubi prædicti, tantumdem Vitri simplicis, & non in modum tubi concavi eodem modo immergeretur: Ad id verò quod dicitur, tantumdem sentiri ponderis, ac cum est inferius clausus &c. Respondeo in isto secundo casu, indivisibili actione ita ponderare Vitrum simul cum Mercurio, ut tamen non plus sensibilis ponderis exerceant contra manum v.g. sustententem, quam solum præcisè vitrum simplex supradictum exerceret: quod explico per experimentum tritum sic. In Balance AB. ex parte A. sint duæ libræ vitri puri; ex parte verò B. vna libra aquæ: In Balance deinde MN. sit ex parte M. vna libra Mercurij, & ex parte N. vna libra Aquæ; evidens est, quod in prima Balance prævalebit A., adeoque si supponeretur manus lanci A. sentiretur vna libra ponderis, per quantam Vitrum superat aquam B.: In Balance autem MN. fiet æquilibrium; adeoque si manus subiiciatur lanci M., nihil ponderis Mercurij sentiret ob æquale pondus aque N. æquilibrantis; & iste casus correspondet primo casui, in quo Mercurius liberè vagatur intra tubum, nec illi alligatus ita ut non possit magis vel minus ascendere, prout exigit cylindrus aqueus, cum semper æquilibretur: At verò si istæ duæ Balances ita uniantur, ut M. alligetur ad A.; tunc simul A. & M. prævalent:

Fig. 53.
Tab. 2.

bunt lancibus B, & N. manusque subiecta lancibus A. & M. sentiet etiam vnā libram ponderis; sicut sentiebat, cum subijciebatur lanci A. soli in primo casu; sed est ista disparitas in hoc secundo casu à primo; quod ob alligationem lancis M. ad lancem A., indiuisibili actione agunt in manum sustentem, tam M. quam A.; ita tamen, vt non inde varietur ponderis sensibilitas, quæ habetur per solam A.: Sic pariter in experimento secundo Campani, cum orificium inferius Tubi est clausum, adeoque Mercurius est alligatus tubo, & non liber; tunc indiuisibili actione agunt Mercurius, & Vitrum: Intelligenti hæc sufficiunt: Quæ æquiualeuter verum erit dicere, non sentiri etiam in isto casu pondus Mercurij; sed solum pondus Vitri; si enim loco Mercurij esset intra vitrum cilinder aqueus æqualis cilindro aqueo externo, certè non diceretur sentiri iste cilinder aqueus à manu sustentente tubum, eo quod nimis euidenter pateret equalitas huius cilindri aquei internicum cilindro aqueo externo; atqui pariter ille paruus cilinder Mercurij succedit huic cilindro aqueo omnino equaliter quoad virtutem, & valorem ponderis, licet sit diuersus materialiter; Ergo datur æquiualentia, &c.

Quod si per regulam molis immerse velis procedere ex doctrina, quam suo loco supra tradidi: Dices molem aquæ æqualem Mercurio, & Aeri immerso æqualiter ponderare ac illi duo; molem verò aquæ æqualem toti vitro minus ponderare; quam vitrum, &c. sicut etiam in casu, in quo tubus repleteretur aqua; moles istius aquæ æquiponderat moli aquæ sibi æquali; vitri autem moles non æquiponderat moli aquæ sibi æquali.

Ex his deducitur, quod si tubus non sit vitreus, sed ex materia æqualis granitatis in specie, ac est aqua; tunc manus sustentens tubum (æqualis tamen altitudinis cum aqua) nihil sentiret ponderis, etiam si supra-

dicto modo includeretur dictus Mercurius ; vnde manifestè pateret, Mercurium inclusum nihil ponderis in manum sustentem sensibiliter exercere ; & totam sensibilitatem pōderis in alio supradicto casu tribuendam esse vitro .

214

Et hæc quidem contra D. Campani experimentum. Nuperrimè tamen D. Io. Alphonsus Borellus in libro de motionibus naturalibus à gravitate pendentibus, optimè ostendit, debere sentiri pondus in casu fistulæ eo modo suspensæ in Aere, pondus inquam non quidem Mercurij; sed Aeris ultra pondus Vitri: Si enim intra aquam sit tubus cum Mercurio, sicut fecerat Campanus, & deinde interposito diafragma ponatur supra Mercurij cylindrum, ponatur inquam aqua replens tubum ; certè sentietur pondus huius aquæ ; nam aqua exterior facit æquilibrium cum Mercurio interno, ergo non facit vim contra hanc aquam internam, saltem immediatè: Sed adverte, quod hinc non positiuè probatur tanta Aeris gravitas, quantum habet cylindrus Mercurij ; sed solum ostenditur inefficacia objectionis supradictæ factæ in contrarium ex dicto capite à P. Fabri: Imo id plerumque contingit in hac controuersia, vt vtræque pars ostendat quidem inefficacitatem contrariæ objectionis; non autem positiuè à posteriori probet suam sententiam; quod aduertere placuit; ne minus periti putent, actum esse de Arce ipsa; cum audierint, hunc, vel illum, aut oppugnatorem, aut propugnatorem victum, aut victorem, extitisse .

Restat iam assignandum, quo corpore, & quomodo repleatur illa pars fistulæ, quæ ad sensum apparet vacua . Dixerunt hætenus Peripatetici, impleri spiritibus eductis ex Mercurio per vim naturæ abhorrentis à vacuo ; quod confirmant etiam oculari experientia inter alia, eo quod, si aqua supra dictum Mercurium innaret ; appareant eiusmodi spiritus transcentes &c.

& ita

& ita quidem id fieri, vt quo maior esset fistula, eo plus Mercurij contineret; adeoque nihil mirum si plures spiritus educerentur ad implendum plus spatij relictū à Mercurio.

Sed Cāpanus subtilissimè inter alia obijcit; quod in experientia fistulæ supradictæ in Aere suspensæ. etiam si fistula sit valde longa, & non omnino plena Mercurio; adhuc Mercurius descendit more solito; adeoque in isto casu non videtur dari sufficiens materia, vnde educantur spiritus sufficientes ad replendum vacuum; v. g. ex quinque palmis cylindri mercurialis deberet aliquando repleri spatium septem, vel decem palmorum, &c. & quidem æquali facilitate, ac paucorum palmorum spatium repleretur.

Ad hanc, & alias obiectiones, quas cumque, ego vt penitus rem conficiam, dico non ex tota materia Mercurij spiritus necessariò educi (quamvis etiam inde educantur) sed præcipuè superiorem superficiem successivè prout opus est ad replendum vacuum rarefieri; adeoque quicquid sit de multa, vel parva materia Mercurij, semper haberi sufficientem materiam rarefactam ad replendum illud vacuum; & quidem æquali facilitate in maiori, ac in minori spatio replendo; eo quod æqualis vis sufficiat ad primam superficiem rarefaciendam, ac deinde ad secundam, & sic deinceps prout opus est; facilius enim natura rarefacit novam, & novam superficiem Mercurij vsque ad certum gradum rarefactionis; quam si iam semel rarefactam, adhuc deberet magis rarefacere. A multo tempore scripseram, & docueram plurimos hanc doctrinam, cum deinde incidi in aliquem Auctorem adhibentem aptissimam similitudinem Candelæ, quæ successivè rarefit ab igne in parte, seu superficie superiori.

Ex hac doctrina benè applicata solvuntur omnia, quæ obijci possunt contra meam sententiam, quod idè proportionaliter dico de aliis fluidis; Neque hac doctrina

Strina est noua in natura, vt ex alijs exemplis possem hic ostendere; quamuis posset alicui parere admirationem hoc vnum; nempe, quod eadem vis, siue pondus requiratur ad rarefaciendam aquam, & Mercurium; nam vt supra dictum est, tantumdem ponderat cilinder aquæ pedum $3\frac{1}{4}$, qui restat in fistula in dicto experimento, seu in attractione per Embolum; quantum ponderat cilinder Mercurii palmorum $3\frac{1}{4}$ ceteris paribus; sed in hoc standum est magistræ naturæ, adeoque cessabit admiratio ex noticia experimentalis ipsius causæ, in qua determinanda nihil dicitur contra rectam Philosophiam; potiusquam vt leuitatem iudicii ostendamus, statim recedendo à principijs philosophicis ob vnum, vel alterum casum nouum, & inopinatum.

Videmus pariter tam Ceram, quam Sæuum, Oleum &c. à proximo igne rarefieri in flammam successiue; imò aliquando contingit; vt aliqui asserunt, Mercurium nullo modo descendere etiam in fistula longiori, eo quod non sit aptus rarefieri; de quo consulantur experimentales.

Sed adhuc vrget Campanus afferendo sequentem recentissimam experientiam; (dixi recentissimam pro tempore, quo hæc primo scripsi,) quam ipse putat esse Achillem inter argumenta in fauorem Vacui, vel inanis; Ait igitur sic pag. 67. sui ingeniosi libelli de hac materia Eminentissimo Cardinali Sigismundo Chisio dicati: Sume altissimam fistulam AB., cuius æqualis superficies à fundo A. vsque ad orificium B. sit ita angusta, vt illac Aer, & Mercurius nequeant simul, & semel permeare (subintellige quantum est ex se, sine extrinseco artificio impellente): Imple dictam fistulam Mercurio, ope, & agitatione subtilis fili Calybei; tum caute extracto filo; ne vllus Aer Mercurio admixtus intra fistulam remaneat, adducito pressè digitum ad orificium B.; inuerte fistulam in perpendiculari

Fig. 54
Tab. 2.

ulari situ super Catinum C., subducasque paulatim digitum ex B. nunquam illum omnino remouendo; donec Mercurius steterit in S. ad consuetam altitudinem digitorum $29\frac{1}{2}$ (quæ est peculiaris mensura Francisci Lini, hoc est palmorum $3\frac{1}{4}$): His præparatis, iam aduerte in dicta fistula Mercurii suspensi punctum, & locum stationis S.; tunc immerge orificium B. in Mercurium Catini C.; & tantumdem inclina, quantum opus est: ut Mercurius ascendat in T.; hoc est vno circiter digito supra punctum S.; mox ad moto pressè digito in B. intra Mercurium Catini C. extrahe & subleua fistulam eodem modo inclinatam; tum subducito paulatim digitum ex B. vsque dum Mercurius RST. impingat in A. verticem fistulæ (nam per inclinationem poterit redire vsque ad verticem A.): Hinc consequuntur omnes istæ experientiæ.

Primò si erigatur perpendiculariter fistula, videbis descendere Mercurium infra, & extra orificium B. toto illo digitali spatio adiecti Mercurii, & mox consistere, dummodo digitum paulatim subduxeris, alioquin ob accelerationem motus naturalis egredietur, ex fistula plusquam digitalis illa portio, in quo casu deinde iterum Mercurius relictus intra fistulam ascendet vsque ad verticem A., etiam si fistula stet perpendiculariter, & non inclinata ad horizontem; quæ est omnino natura libræ; non autem tensionis; nam in libra hoc ipso, quod minuitur pondus ex vna parte; ita ut altera præualeat, illa, quæ est minus grauis attollitur totaliter, vsque dum permittunt Bilancis brachia; sic pariter cum dictus Mercurii cilinder sit factus minor, quam requirat cilinder Aeris ad æquilibrium, præuallente Aerei cilindri grauitate attollitur vsque ad verticem A.; at verò id videtur non posse explicari per tensionem, quia prout Mercurius ascendit versus verticem A. recuperat partium densitatem; adeoque fit successiue grauior; adeoque non solum non poterit ascendere.

216

ascendere cum acceleratione etiam motus; sed nec simpliciter poterit ascendere: quod econtra valet proportionaliter in descensu supradicto; in quo successivè dum descendit, si rarefiant partes Mercurii, ipsius cylindrus fit minus gravis; adeoque non solum non accelerabit motum, sed nec villo modo movebitur per descensum deorsum; præcipue si fistula sit longissima; in quo casu aliquando contingeret, ut Mercurij cylindrus (ob sui multas partes rarefactas ad implendam superiorem euacuata fistulæ partem) fieret minus gravis; quam ut peteret descendere contra vim tensionis resistentis ulteriori descensui.

Ex his ingeniosè arguit supralaudatus Campanus, rationem petendam ex ratione Bilancium; non autem ex natura tensionis; hoc est dicendum potius esse, in tantum Mercurium in dicta fistula aliquando ascendere ad verticem, in quantum est minoris altitudinis, quam ut æquibretur Cilindro Aereo; non autem quia spiritus Mercurii tensi prævaleat gravitati dicti Mercurii; adeoque dum ipsi redeunt ad suam densitatem, attrahunt sursum Mercurium, ne detur vacuum; aliquando autem Mercurium descendere, & cum acceleratione motus in utroque casu; cum scilicet additur illi digitalis altitudo, per quam prævaleat Cilindro Aeris; aliquando denique esse indifferentem, ut sit in quocumque loco fistulæ; cum scilicet datur perfectum æquilibrium Cilindri Mercurij cum Cilindro Aeris; quod si fieret ex tensione; non daretur talis indifferentia, quæ experientiæ omnes simul si benè perpendantur videntur soli naturæ Bilancis tribuendæ.

217

Contra ingeniosissimum Discursum allatum à D. Campano, seu contra peculiare experientias, quæ primo aspectu videntur habere magnam similitudinem cum bilancibus; non verò cum Tensione.

Respondeo primò quidem, negando dari talem Cilindri mercurialis altitudinem, quæ sit omnino semper indiffe-

indifferens ad quemcumque locum in dicta fistula; nam D. Guastaferrus sæpè aduertit experientiam contrariam; & solum dico id contingere, cum Mercurius propter sordes habet aliqualem adhærescentiam ad superficiem intimam concavam dictæ fistulæ; quam etiam si prout dictus cilinder mercurialis nunc est in altiori loco fistulæ nunc in humiliori; nunc fit grauior ob recuperatam partium densitatem; nunc fit minus grauis ob deperditam dictarum partium densitatem; tamen est tanta adhuc vis tenacitatis adhærescentiæ propter sordes, ut possit illum sistere in loco, in quo cum aliqua violentia ponitur.

Secundò, ad id quod sequitur; nempe quod adiuncto digitali Mercurio amplius; ipsius cilinder descendat vsque ad Orificium, quantacumque sit longitudo fistulæ; adeoque non videatur suffectura semper materia, pro implenda superiori parte fistulæ apparenter vacua, retenta Cilindri Mercurialis longitudine palmorum $3\frac{1}{2}$; dico gratis fieri hoc vniuersale; imò per experientiam paruisse sæpè contrarium; adeoque dico tunc tantum id contingere, quando locus fistulæ implendus à spiritibus rarefactis non superat materiam illam digitalem rarefactam.

Tertiò. Ad id quod dicit, quod in descensu crescat velocitas per motum acceleratum: Respondeo benè posse id contingere, dum adhuc non deficit illa pars digitalis Mercurij per rarefactionem; deducitur enim facillè ex doctrinis Galilei; quod si ex graui descendente dematur iterum aliqua pars; non ideo cessabit acceleratio motus; dummodo, ut dixi in casu nostro adhuc remaneat sufficiens ad præponderandum. Hic autem aduerte, rationem Campani fortasse valere contra illos peripateticos, qui dicunt, eandem materiã primò rarefactam, adhuc magis, & magis rarefieri; non autem contra me, qui dico, aliam de nouo, & de nouo rarefieri; adeoque non maiori vi opus esse ad

B b

con-

continuationem rarefactionis, quam ad eius inceptio-
nem: Quare etiam si per dictam rarefactionem, Mercurij
cilinder euadat minus grauis successiue; tamen hoc
non impedit, quo minus acceleretur motus, dum adhuc
est grauior, quam Cilinder palmorum $3\frac{1}{2}$; quod
etiam econtra valet proportionaliter in ascensu; cum
Mercurij, cilinder paulatim fit grauior per addensatio-
nem materiae rarefactae illi successiue additae.

Vides, candide lector, in his experientijs, quae vi-
debantur fauere aduersario, multas posse interuenire
fallacias; quibus detectis, nostra Doctrina adhuc per-
maneant immota.

218

In confirmatione naturae abhorrentis à vacuo mul-
ta possunt afferri; scilicet cum per Embolum deduci-
tur Aer ex vase bene clauso; peto, unde tanta vis re-
quiritur successiue maior versus finem? Neque enim
habent aliam responsonem aduersarij; quam vniuersa-
lem in isto, & in alijs casibus; quod tunc solum po-
nenda est vis in remouendo Aere extrinseco; nec vlllo
modo vim exerceri per se in educendo intrinseco, &
dicunt initio parum virtutis requiri; quia est aequè
compressus Aer internus, atque externus; deinde ve-
rò internus non iuuat, & sic sentitur plus difficultatis;
admittunt enim ipsi rarefactionem; sed quomodo sine
metu Vacui, vel sine forma substantiali saluent repu-
gnantiam ad vltiorem rarefactionem, seu certè exi-
gentiam, vt non adeò Aer comprimatur; non video;
præterquam quod si dicatur, Athomos esse flexibiles,
non erit Athomus primum componens, sed erit com-
posita ex alijs Athomis minoribus; flexio enim per ad-
uersarium fit; cum interponitur plus, vel minus vacui-
tatis inter parres componentes arcum v. g.

Videtur etiam absurdum quod ipsi dicunt; perinde
esse quoad sensationem, si digitus attrahatur intra ori-
ficium fistulae euacuae; ac si de foris comprimatur;
nam diuerso modo caro digiti in isto casu comprimi-
tur.

tur, quam si attraheretur, quod vnicuique attentè considerant patebit.

Nuperrimè habemus ex Domīno Mariot experimentum factum Parisiis de duabus laminis per exclusionem Aeris inuicem adhaerescantibus; quarum separatio per pondus examinata æquè fuit difficilis in Aere ordinario, & intra machinam, Aere, ut dici solet euacuata (melius diceretur quod ibi Aer sit valde rarefactus): Non est igitur cur tantopere Turricelliani innitantur experientie duarum laminarum, &c. Et sanè mihi semper fuit valde suspecta hæc experientia, præcipuè ex quo P. Zucchiuss affirmavit requiri maximam vim ad illas separandas: frustra igitur dicebatur id provenire ab altitudine cylindri superincumbentis.

Præterea animalia viuunt in illo spatio fistulæ, relicto à Mercurio, ut experientia docuit, ergo ibi non datur Vacuum.

Insuper ipsi quidem dicunt, quod quando calefit fistulæ pars superior vacua, introducuntur novæ Atomæ caloris, quæ proinde gravitantes supra Mercurium (cum antea nihil gravitaret) ipsum impellunt deorsum: Quod sane videtur difficile ut credatur, cum requiratur ex ista ratione ponderis, ut tantumdem gravitent dictæ Atomæ caloris, quantum pars Mercurij æqualis altitudinis. At cum frigesit dicta pars, quare cur Mercurius ascendit. An quia Atomæ calidæ inde expelluntur? Sed quomodo in sententia Athomistarum fiat ista pugna non video explicatum: Addo me soliddè ostendisse, frigus non esse aliquid negativum; sed positivum; adeoque cum iam sint ibi sæpè plurimæ Atomæ frigidæ pacificè cum calidis, vnde fit ista nova pugna, &c. Si supra Mercurium sit aliquantum aque; apparent manifestè exhalationes aliquæ per aquam ascendentes ad spatium superius, quod aduersarij dicunt vacuum.

Fig. 55.
Tab. 2.

Contra Aeris gravitatem ostendi aliquando ioci gratia hoc experimentum: Introduxi in sialam AB. aliquantum aquæ; deinde obuerti sialam prout apparet in figura; & videbatur Aër ascendere intra cilindrum Aquæ AB. quasi ex vi leuitatis positiue; sed attentè consideranti patebat aquam ad latera insensibiliter descendere, adeoque in casu occlusi Orificij B. ab aquæ gravitate extrudi Aerem sursum; in casu verò aperti Orificij, Aerem ascendere ex vi etiam Aeris externi prementis.

CAP. VII.

EPILOGVS.

219

Postea notitia experimenti Turricelliani, queritur, an in illo spatio superiori relicto à Mercurio, sit Vacuum. Turricelliani affirmant, Peripatetici negant.

Illi dicunt totam rationem, quare Mercurius semper conseruet altitudinem palmorum $3\frac{1}{2}$ circiter, esse propter æquilibrium cum Aeris externi cilindro. Peripatetici, contra totam rationem refundunt in rarefactionem spirituum mercurialium; ne detur vacuum.

Vterque errat; nam verè Aer est grauis etiam secundum Aristotelem, vt ostendi; adeoque eius cylinder certè facit aliquam contranitentiam contra cilindrum Mercurij. Econtra Turricelliani errant, quia totum tribuunt huic æquilibrio & coherentèr asserunt, duas laminas difficilè separari, solum quia extollendus est cylinder Aereus prementis. At contra, nam separatio laminarum eadem difficultate fit in Aere libero; ac in Vacuo, vel quasi Vacuo Turricelliano; Ergo signum est non posse refundi in solam vim Aeris externi prementis: Et digitus admotus tubo vnde Mercurius pendet eo modo; sentit se attrahi & non premi.

Vi-

Videant igitur in posterum auctores, an satisfi-
ciant veritati; dum sine vlla hæsitatione tribuunt
soli Aëris æquilibrio omnes effectus, qui antea tribue-
bantur naturæ abhorrenti a Vacuo; cum supra osten-
sum sit vtramque causam concurrere

CAP. VIII.

De mensura aquarum currentium.

E Gimus de varijs effectibus fluidorum à gravita-
te provenientibus; inter quos est præcipuè ip-
sorum motus, seu cursus; Restat iam, vt ulterius
procedentes; tradamus regulas aliquas deductas ex
eadem gravitate, ad mensurandam quantitatem flui-
dorum, præcipuè currentium aquarum; qua de re vix
habemus aliquid ab antiquis.

Quamvis igitur prima, & præcipua laus debeat
Reuerendissimo Abbati D. Benedicto Castello; qui
primus egit methodicè de hac materia tam difficili,
quam necessaria, nedum vtilissima: Tamen, cum
ipse Opus non compleverit, vt ipse met faretur; imo
nec methodo omnino accurata tractauerit, præcipuè
cum de industria omiserit demonstrationem difficillimæ
simul, & necessariæ Propositionis; super quam fundan-
tur sequentes plurimæ; eo quod nullam invenerit, quæ
sibi satisfaceret: post quam plurimas tentauerat, quas
deinde reprobavit; vt legi potest in Editione anni 1659
Bononiæ pag. 82. & nos suo loco supplebimus hunc
defectum; cum hæc igitur ita sint, necessarium duxi
agere breuiter quidem, sed plenè de hac materia;
vt tamen, vbi opus fuerit, reliqua ipsius doctrinæ

221

Regulator vocatur presens Machina siue ex ligno, siue ex marmore composita, cuius ope solent metiri capacitatem Canalis, siue fluminis alioquin irregularis hic & nunc in loco determinato; sed eius usus melius intelligitur infra suo loco.

Fig. 56.
Tab. 2.

Sectio fluminis vel Canalis dicitur illud spatium, quod occuparet intra aquam lamina aliqua secans totam profunditatem fluminis perpendiculariter ad horizontem, ut in precedenti figura est ABCD.

Fig. 57
Tab. 2.

Emissarium est Canalis, per quem lacus verbi gratia perpetuo emittit aquam, ut in presenti figura est AB.; unde fit, ut lacus conferret ferè semper eadem aquæ altitudinem sensibilem, quare in sui initio propè lacum solet ad ipsius fauces habere ferè communem superficiem, & libellam cum lacu.

De Lacu
Albano.

Hac occasione infra aduertam, errare illos, qui putant, lacum albanum inundatum fuisse proximos Agros; nisi factum fuisset Emissarium, quale nunc videmus factum ab antiquis Romanis perfosso altè monte circumstante; Nam si non fuisset factum dictum Emissarium; potuisset tamen aqua in superiori labro, seu in superioribus partibus montis eiusdè per canalem, seu Emissarium aut ab arte, aut ab ipsa natura factum, & excavatum ita excurrere, ut non inundaret Campos; non minus, quam nunc per Emissarium arte factum a Romanis; Opportunum duxi id aduertere, eo quod mihi aliquando opus fuerit ipso in loco de hoc disputare cum pluribus id acriter negantibus, quicquid in contrarium dicant historici, qui sæpè in afferendis rationibus errant cum Vulgi opinione. Potius fortassè dixerim id fuisse factum, ad seruandū immune ab aquis intumescantibus ipsum labrum interius.

Nominè Altitudinis viue intelligitur linea perpendiculari

pendicularis ad Horizontem ducta à superficie aquæ
vsq; ad fundum Vasis, seu fluminis, &c.

Nomine autem Altitudinis imaginariæ intelligo li-
neam quidem perpendicularem ad horizontem; sed ex
loco, vnde primò aqua incipit descendere, vsque ad
lineam horizontalem loci, ad quem descendit, res-
pectu cuius vocatur imaginaria; nam hæc ex dicendis;
est mensura velocitatis aquæ in tali loco, exempli gra-
tia in præsentî figura linea AB. est altitudo imagina-
ria aquæ descendenti ex A. in C.

Velocitatis æqualis nomine non intelligitur veloci-
tas per quam vna aqua cum alia comparata, tantun-
dem quantitatis per suum Canalem descendens præ-
stet, ac altera per alium Canalem eodem tempore;
sed intelligitur; quod pertranscant æquali tempore
æquale spatium, quicquid sit de quantitate aquæ eo
tempore currentis, siue æqualis, siue non.

*Doctrinæ seu propositiones fundamentales ad soluenda
problemata in hac materia.*

*Quomodo, & quare, & quantam efficiant velocitatem
altitudines aquarum quietarum in ipsa exitu.*

Afferam hic quantum fieri potest clarè Doctrinas
Autoribus melioris nominis conformes; quamvis
nonihil ego dubitè aliquatenus in contrarium; eo quod
saltem in praxi ferè perinde sit, præcipuè ob plures ex-
perientias, quibus sufficienter comprobantur.

Ad maiorem satisfactionem lectoris; recolenda es-
sent hic, quæ superius diximus de natura fluidorum;
& si fieri potest etiam Tractatus de impetu; nonnulla
tamen hic repetam.

Dicti igitur Auctores supponunt, Vas ABCD. plenum
aqua, cum paruo foramine in M. per quem aqua
egrediatur (curando interim vt per nouam perpetuò
aquam

Fig. 58.
Tab. 2.

222

Fig. 59.
Tab. 2.

aquam introductam vas conseruetur semper plenum) mittere aquam, ut sepe experti sunt; in tali proportionem; ut posito æquali foramine, diuersæ altitudines sint in duplicata proportionem quantitatis aquæ egredientis æquali tempore, & per consequens etiam sint in duplicata proportionem velocitatis, per quam aqua emittitur; & è conuerso velocitates erunt in subduplicata altitudinum.

Nomine proportionis duplicatæ intellige nempe, quod si sint tres termini, ut 9. 3. 1. in continuata proportionem æquali; primus nempe 9. ad tertium 1. habeat dictam duplicatam proportionem; scilicet duplicatam illius, quam habet primus ad secundum &c. Quare si unum Vas sit quadrupedalis altitudinis, & alterum vnus pedis; primum emittet aquam pro eodem tempore, duplam, quam emitteret secundum.

Reducunt hanc experientiam ad doctrinam solidorum, & supponendo, aquam exeuntem ex M. incipere suum cursum, & liberum descensum ex AD.; si verbi gratia in præsentī figura sit Vas quadrupedalis altitudinis, diuisaque proinde sit altitudo in quatuor spatia respectu alterius Vasis pedalis; in exitu erit impetus duplex, & per consequens velocitas duplex respectu pedalis.

223
Fig. 1.
Tab. 10

Confirmant hoc idem alio experimento; scilicet ut apparet in præsentī figura; aqua egrediens per foramen A. sursum tendens, ascendit ad altitudinem M. quasi æqualem altitudini B. vnde descenderat. Tantūdem igitur impetus acquisiuit antea in descensu, intra Vas AB. quantum deinde amittit, dum ascendit in M., cum igitur in dicto ascensu imitetur solidum; scilicet in hoc, quod ob ipsius gravitatem destruat paulatim & successiue impetus sursum, eo quod gravitas innata in ascendendo ex A. in M. producat totidem gradus impetus quot sunt partes temporis ascensus; signū est, quod totidem gradus habuit in A. acquisitos tempore

pore descensus, qui deinde ex natura reflexionis supra explicata sursum impellunt aquam: Cum verò tempora sint in subduplicata ratione spatiorum (ut de solidis diximus) sequitur quod sicuti ex M. ad O spatia sunt in duplicata ratione temporum, adeoque & impulsuum productorum in ijs temporibus; ita ex B. in A. &c.

Video quidem, dici posse, in primo exitu aquæ fieri non posse, ut ipsa incipiat suum cursum ex B.; sed ideo supra indicaui, apparere mihi in hac materia aliquas difficultates; sed tamen pro praxi sufficit ipsa experientia.

Interim tamen responderi potest, fieri quamdam compensationem: Vel enim consideratur aqua intra Vas AB, in quantum mouetur, vel in quantum non mouetur: In quantum non mouetur, premitur à superiori aqua; in quantum verò mouetur; acquirit impetum iuxta regulam communem solidorum: concluditur igitur, fieri quamdam compensationem nobis ignotam, cum sit res purè phisica; decisio autem Quæstionis habetur, ut dixi ab experientia; præcipuè in progressu emissionis aquæ, ubi non occurrit eadem præcisè difficultas; imò videtur accidere aliquid simile ac in puluere, seu Arena Clepsidræ; in qua videntur prius descendere partes superiores, quam inferiores laterales.

Hinc alibi ostendo, qualisnam sit figura aquæ descendentes intra Vas AB. semper plenum, ob perpetuum supplementum nouæ aquæ introductæ ad conservandam plenitudinem; scilicet cum partes superiores lentius moueantur, quam inferiores; & sectiones aquæ semper esse debeant in reciproca ratione velocitatum, ut infra dicemus; sequitur figura latior in superiori parte quam in inferiori, ad modum Coni, quod sufficit hic indicasse; & de hac eadem figura agit ingeniosè Turricellius.

Cc

Deni-

Denique, ut verum fatear, observavi; quando foramen, per quod exit fluidum non est sub ipso perpendiculari; sed al latus, non semper partes superiores prius descendere, ut exeant, quam infimæ laterales; ratio autem à priori videtur esse; quia iuxta directionem variam impetus, nunc superiores; nunc laterales inferiores petunt foramen, ut exeant.

Et hæc dicta sint de vase cum vno tantum foramine in parte infima; at si agatur de Canali omnino aperto ab imo ad summum, prout esse solent Emissaria lacuum: Dico velocitatem fore in proportionem altitudinis aquæ in dicto Canali aperto, siue Emissario.

Primo quidem aspectu hæc propositio videbitur opposita præcedenti: At rectè consideranti, videbitur esse eadem ratio formalis pro utraque; Miror tamen Auctores non advertisse hanc insignem obiectionem, siue difficultatem: Imò ita locuti sunt confusè de Canalibus apertis; ut maiorem etiam dederint occasionem errandi incauto lectori. Explicabo igitur, & solvam difficultatem ex ratione communi solidorum, & primò quidem agam de Canalibus clausis; ut deinde procedam ad omnino apertos.

224
Fig. 2.
Tab. 10

Iuxta doctrinam, quam dedimus de solidis, finge lineam AB in præsentis triangulo significare tempus, quod insumit aqua descendendo intra Canalem, seu Vas clausum; & quia iuxta partes temporis se habent productiones impetus; si sint decem partes æquales temporis in AB; erunt producti decem gradus impetus; & quia iuxta impetum est motus, seu velocitas; ideo si supponatur tempus esse AB, erit in tali casu velocitas in fine dupla velocitatis, quæ fieret in fine lineæ AN, quæ significat tempus dimidium temporis AB.

Cum igitur in solidis ostēderimus spatia facta in descensu libero esse in proportionem duplicata temporum; & e contra tempora esse in proportionem subduplicata spatiorum; ubi spatium est quadruplum respectu unius

v. g.

v. g.; tempus erit duplum respectu vnus; quod sit dictum de Canaliclauso.

Loquamur iam de aperto; prout solent esse Emissaria lacuum. Pro his vltra lineam AB. considerentur lineæ transuersæ; quarum singulæ æquales ponuntur singulis partibus lineæ AB.; & significant fructum, siue velocitatem productam in singulis partibus temporis à singulis partibus impetus hactenus producti; & actu existentis; eo quod nihil ex illo sit destructum; tanta autem est singulis vicibus velocitas, quantum est tempus tunc existens.

Exempli gratia tempus A. 1. producit impetum seu velocitatem 1S. Tempus A. 2. producit impetum, seu velocitatem 2T., & sic deinceps: Iam verò omnes isti impetus, seu velocitates simul compositæ, non sunt sicut tempora; sed in duplicata ratione temporum; hoc est in duplicata partium lineæ AB.; iuxta Euclidem, enim Triangulum ABM. simile Triangulo ANO., cum habeat AB. latus duplum lateris AN., est quadruplū Trianguli ANO.; hoc est se habet in duplicata ratione laterum; ita etiam velocitas Emissarij altioris aquæ ad velocitatem Emissarij humilioris aquæ habet proportionem duplicatam proportionis temporis, in quo caderet graue ab altitudine primi Emissarij, ad tempus, in quo caderet ab altitudine secundi; seu (quod idem est) duplicatam proportionis velocitatis aquæ quæ exiret per foramen in fundo primi ad velocitatem aquæ, quæ exiret per foramen æquale in fundo secundi (si intelligantur Canales clausi, vt diximus.): iuxta dicta num. 31. debent intelligi non tam puncta in lineæ AB., quam partes diuisibiles; quod etiam dixi de lineis transuersis, quæ non tam sunt lineæ, quam partes diuisibiles superficiei.

Ex his concluditur, in dictis Emissariis apertis, iuxta proportionem altitudinis aquæ, futuram proportionem velocitatis.

Qc 2

Aduerte

Aduerte, ne supponas, lineam AB. significare altitudinem aquæ Canalis; sed tantum significare tempus; nam si significaret altitudinem, deberet AB. poni quadrupla lineæ AN. in dicto casu.

Hæc dicta sint de velocitate: Ad sciendum autem, quanto plus aquæ egrediatur in dato tempore per Emisarium, seu canalem apertum; multiplicanda insuper est altitudo in velocitatem, seu facilius, altitudo in ipsam altitudinem, seu breuissimè, debet quadrari altitudo.

225

Pro his, qui non sunt adeo capaces formalitatum, & præcisionum velocitatis in dato tempore distinctæ à spatio; dico, considerandum esse in Emisariis apertis, quò altior est aqua, eo magis premi inferiorem a superiore; & quia aqua superior portatur ab inferiori; tota mouebitur æquali velocitate; quare si quadrupla sit altitudo, erit quadrupla velocitas, & multiplicando velocitatem in capacitatem etiam quadruplam, fiet numerus 16. in hoc casu pro aquæ quantitate respectu altitudinis vnus pedis v. g.

Quod attinet ad Canales clausos, seu tubos plumbeos v. g. seu vasa clausa, ait Merfennius, se expertum esse, Vas altitudinis quadrupedalis; cuius Basis diameter erat vncia vnus Pedis, semper plenum aqua, per foramen, siue lumen circulare diametri vnus lineæ (linea est pars duodecima vnus pollicis, seu digiti, numerantur autem duodecim pollices in vno pede; puta gallico) emisisse libram aquæ tempore 13. secundorum.

Pro Canalibus apertis a summo vsque deorsum expedit, habere Vas semper aqua plenum, & interim obseruare, quantum aquæ exeat per Emisarium apertum, prout cõtingit in lacubus, in quo Emisario nota sit aque sectio, in dato tempore determinato: Hinc enim deinde argumentabimur ad alia emisaria aperta: Feci rursus experimentum, & inueni, in 80. secundis fluxisse
seu

feu exiuisse 17 Heminas, mensuras aquæ (vulgò dictas *fogliette*) per foramen latitudinis vncialis ex palmo Romano, in quo aqua semper seruauit altitudinem, itidem vncialem.

Vt practicè cognoscatur quanta sit velocitas, prout distincta a quantitate aquæ in emissariis: Supernatet aquæ notæ altitudinis in emissario corpus leuius a qua in specie; obserueturque quanto tempore percurrit datum spatium; vel econtra quantum spatium, in dato tempore, nam, vt dixi, est probabile aquam superiorem moueri æquali velocitate ac, inferiorem.

Vel si magis placeat, vt eodem modo quem proponit Baratterius, de quo infra dicemus: Hinc enim argumentari licet ad ceteros casus; neque verò facile est scire, quanta absolutè sit velocitas in determinato Canali; sed solum comparatiuè; pro praxi tamen; facta experientia, vt supra dixi in aliqua altitudine aquæ quiescentis, posset fieri minutissima diuisio altitudinis; adeoque assumi, vnam ex illis particulis esse, seu importare infimam velocitatem.

Quod dixi de Emissario horizontaliter posito, applicetur proportionaliter inclinatis, in quibus iuxta regulas solidorum consideratur perpendicularis imaginaria, vt in presenti figura AB., & hæc erit altitudo imaginaria. Iam primò consideretur altitudo viua AP. initio cursus aquæ; tum imaginaria PB., & ex casu aliquo noto arguatur sic, si tanta altitudo nota dat tantam velocitatem; quantam dabit PB. nota, ex regulis supradictis de subduplicata etc;

Quoad tempus verò sicut se habet DP. ad PB. ita a tempus descendendi per DP. ad tempus descendendi per PB.: quoad aquæ quantitatē argumentaberis a sectione, & velocitate; vide tamen quæ dicam quæsi. 48. de difficultate contactus maiori in PD. quam PB., quod vniuersaliter moneo quoties de his loquemur.

Denique in ordine ad vires percussionis in D. pro aliquo.

Fig. 3.
Tab. 16.

aliquo Molendino; argumentabimur sic ab aliqua experientia nota: si tanta aquæ sectio cum tanta velocitate facit tantam percussionem, quanta fiet in nostro casu? Poterit fieri nota BP. ex angulo PDB. noto, & linea PD. Hæc omnia partim habes ex supradictis, partim infra suo loco exponentur.

In flumine cuius alueus sit inæqualis latitudinis, velocitates in sectionibus inæqualibus se habent in reciproca proportionem ad sectiones aquæ. Res est certa; quia tantumdem aquæ transit in tempore determinato v. g. vnus minuti per vnâ sectionem, ac per aliâ; igitur quantum deficit spatii in vna; tantumdem compensatur per velocitatem seu accelerationem motus in alia; alioquin tandem interromperetur cursus aquæ, si v. g. per secundam in dato tempore transiret plus aquæ perpetuò, quam per primam. Et econtra quantum deficit velocitatis, tantumdem compensatur per maiorem quantitatem sectionis. Dixi inæqualitatem in latitudine; nã si esset inæqualitas in profunditate, sicut in præsentî figura, probabiliter aqua in ipso fundo profundiori non moueretur; essetque per modum putci. Veniamus iam ad problemata.

Fig. 4.
Tab. 10

PROBLEMA I:

226

Cupimus scire; quanto plus aquæ egrediatur ex lacu tempore vnus horæ per Canalē, seu Emissarium apertum, latitudinis duplæ, & altitudinis æqualis respectu alterius canalis.

Aduerto primò, istos duos casus fingi debere de duobus lacubus; nam pro eodem, hoc ipso, quod 2. periretur nouum Emissarium, aqua fieret humilior, quam antea in vno tantum Emissario fluere, potest tamen etiam de eodem fingi; sed cum aliquibus cautelis: Iam respondeo, egressuram aquam duplam; nam in præsentî figura sint duo Canales A. & B. diuisi tamen per

Fig. 5.
Tab. 10

per
non
hæc
biqu
Emi
totus
A. v

C
quan
tudin
Re
enim
locita
nino
nalen
erit d
malit
gressu

D
aliam
ritur
to qu
aquæ
Pri
ficies
in Em
cumq
nam si

per laminam aliquam; erunt æquales velocitates; cum non sit maior ratio pro vno, quam pro alio; nempe hæc petitur ab altitudine aquæ, quæ supponitur vtrouque eadem; iam dempta lamina diuidente, fiet vnū Emissarium, nihil tamen velocitatis mutabitur, ergo totus Canalis AB. dabit aquam duplam solius Canalis A. v. g.

PROBLEMA II.

Comparantur duo Emissaria aperta inæqualis altitudinis, quicquid sit de latitudine; quæritur quanto velocius aqua fluat per Canalem maioris altitudinis.

Respondeo in proportionem altitudinis; ostendimus enim ab aqua quiescente produci in primo exitu velocitatem in proportionem altitudinis per Canales omnino apertos. Quare si fingamus vnum huiusmodi canalem habere altitudinem decies maiorem, velocitas erit decupla; quoad latitudinem diximus hanc formaliter nihil facere ad velocitatem; nisi quod in progressu temporis hinc fieret minor altitudo in ipso lacu.

PROBLEMA III.

Detur exempli gratia Vas MNDA. rectangulum plenum aqua quiescente, & supponamus nullam aliam de nouo ingredi; fiatque Emissarium B; quæritur quanto tempore euacuabitur dictum Vas, posito quod sit nota tantummodo superficies superior aquæ.

Primò ex Castello dico; quod sicuti se habet superficies AN. ad sectionem Emissarii, ita velocitas aquæ in Emissario ad lineam AF. relictam ab aqua, in quocumque Vase regulari licet non quadrato; probatur, nam sicut sectio, hoc est superficies AN. ad sectionem Emiss-

227

Fig. 6.
Tab. 10

Emissarii; ita velocitas in Emissario ad velocitatem descensus perpendicularis in Vase ex supradictis; at AF est mensura velocitatis aquæ in descensu; ergo &c. Secundo dico, posito quod ex his quatuor terminis sint noti duo, nempe superficies aquæ in vase, & sectio, seu (vulgo *proflo*) Emissarii; possit autem facile cognosci velocitas in emissario; poteris inde venire in cognitionem quarti termini, nempe velocitatis descensus in Vase; cuius vasis nota sit capacitas, si sit nota altitudo, & superficies. Cognita autem velocitate descensus, fiet notum tempus totius euacuationis, non quidem exactè, (nam dicta velocitas semper sit minor & minor successivè) sed quantum sufficit ad praxim, & plures utilitates inde deducendas: Pro quo notandum, velocitatem in Emissario proportionari altitudini aquæ in Vase; & quia altitudinis diminutio noscitur viceversa à velocitate in Emissario ex dictis; poteris sic argumentari: Velocitas in Emissario docet me altitudinem in Vase esse viginti palmorum v. g. ob experientiam Mersennii pag. 19.; cognoui per quamdam diminutionem uniformiter difformem intra datum tempus, euacuatam esse tantam partem, ergo totum euacuabitur circiter in tali tempore, &c. sed de hoc iterum inferius.

Ad hoc propositum refert Castellus, lacum Perusinum habere superficiem per plures miliones maiorem sectione Emissarii: adeoque tempore duorum dierum non sensibiliter diminui altitudinem aquæ; vide plura de hoc casu apud ipsum pag. 45.

Viceversa dicendum erit de repletionem alicuius vasis, siue ex aqua de nouo adueniente; siue ex obturatione alicuius Emissarii per quod egrediebatur aqua.

Hinc in amplo Mari non fit notabile augmentum altitudinis ex noua introductione aquæ, nam consueta introductio ob alias rationes infra afferendas non augeat.

Hinc etiam potest haberi aliqua regula pro educendis

egreditur
res, &c.

Ad so-
tani præ-
pe sequen-

In fron-

ex duplici

latitudi-

significat

dato temp-

formentu-

incipiend-

latitudine

cunt ariet-

producun-

dratum al-

dictis deb-

dines aut-

nis.

2002
1.7.215
egreditur, præscindendo ab illa, quæ abit in vapores, &c.

Ad solutionem facilem huius problematis excogitavi præsentem Tabellam numerorum: De qua accipe sequentia.

In fronte seu capite utriusque Columnæ constantis ex duplici ordine numerorū sunt numeri significantes latitudinē Emissarij: In ordine sinistro respectu lectoris significatur altitudo; in dextro quātitas aquæ exeuntis dato tempore. Numeri incipiunt à parte infima, ut cōformetur figuræ Emissarii, in qua metimur altitudinē incipiendo à parte infima. Tum numeri in fronte pro latitudine, tum Columnæ sinistræ pro altitudine crescunt arithmeticè ab unitate: numeri autem dextræ producuntur ex multiplicatione latitudinis in quadratum altitudinis sinistræ; nam altitudines ex supradictis debent primò quadrari ob velocitatem; latitudines autem multiplicant ipsum quadratum altitudinis.

D d

Sin-

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | |
|---|----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| 9 | 81 | 9 | 162 | 9 | 243 | 9 | 324 | 9 | 405 | 9 | 486 | 9 | 567 | 9 | 648 |
| 8 | 64 | 8 | 128 | 8 | 192 | 8 | 256 | 8 | 320 | 8 | 384 | 8 | 448 | 8 | 512 |
| 7 | 49 | 7 | 98 | 7 | 147 | 7 | 196 | 7 | 245 | 7 | 294 | 7 | 343 | 7 | 392 |
| 6 | 36 | 6 | 72 | 6 | 108 | 6 | 144 | 6 | 180 | 6 | 216 | 6 | 252 | 6 | 288 |
| 5 | 25 | 5 | 50 | 5 | 75 | 5 | 100 | 5 | 125 | 5 | 150 | 5 | 175 | 5 | 200 |
| 4 | 16 | 4 | 32 | 4 | 48 | 4 | 64 | 4 | 80 | 4 | 96 | 4 | 112 | 4 | 128 |
| 3 | 9 | 3 | 18 | 3 | 27 | 3 | 36 | 3 | 45 | 3 | 54 | 3 | 63 | 3 | 72 |
| 2 | 4 | 2 | 8 | 2 | 12 | 2 | 16 | 2 | 20 | 2 | 24 | 2 | 28 | 2 | 32 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 1 | 5 | 1 | 6 | 1 | 7 | 1 | 8 |

pag. 201.

D d

argumentari: Velocitas in Emissario docet me altitudinem in Vase esse viginti palmorum v. g. ob experientiam Mersennii pag. 19.; cognoui per quamdam diminutionem vniformiter difformē intra datum tempus, euacuatam esse tantam partem, ergo torum euacuabitur circiter in tali tempore, &c. sed de hoc iterum inferius.

Ad hoc propositum refert Castellus, lacum Perusinum habere superficiem per plures miliones maiorem sectione Emissarii: adeoque tempore duorum dierum non sensibilibiter diminui altitudinem aquæ; vide plura de hoc casu apud ipsum pag. 45.

Viceversa dicendum erit de repletionem alicuius vas, siue ex aqua de nouo adueniente; siue ex obturatione alicuius Emissarii per quod egrediebatur aqua.

Hinc in amplo Mari non fit notabile augmentum altitudinis ex noua introductione aquæ, nam consueta introductio ob alias rationes infra afferendas nō auget.

Hinc etiam potest haberi aliqua regula pro educendis

dis aqu

L Oc
qu
de lacu,
titatis;
data latit
posui die
tingere;
munem,
ne aquæ
in lacum
missario,
tantum de
egreditur
res, &c.

Ad sol
taui præse
pe sequen

In fron
ex duplic
latitudinē
significati
dato temp
formentur
incipiend
latitudine
cunt arith
producum
dratum al
dictis deb
dines aut
nis.

PROBLEMA IV.

Locuti sumus in præcedenti Proble. de Vase, in quod nulla de nouo intret aqua: Nunc loquar de lacu, in quem perpetuò intret aqua vniformis quantitatē; Volumus autem aperire nouum Emissarium datæ latitudinis, quæritur quanta sit futura altitudo; posui dictam cautelam, quia alioquin vix id solet contingere; sed ab hoc regulari casu arguetur ad communem, & irregularem. Viceuersa etiam ex altitudine aquæ in Emissario colligemus quanta aqua intret in lacum; nam ex altitudine, & latitudine aquæ in Emissario, colligemus quantitatem aquæ egredientis; tantundem autem aquæ supponitur ingredi, quanta egreditur, præscindendo ab illa, quæ abit in vapores, &c.

Ad solutionem facilem huius problematis excogitavi præsentem Tabellam numerorum: De qua accipe sequentia.

In fronte seu capite cuiusque Columnæ constantis ex duplici ordine numerorū sunt numeri significantes latitudinē Emissarij: In ordine sinistro respectu lectoris significatur altitudo; in dextro quantitas aquæ exeuntis dato tempore. Numeri incipiunt à parte infima, vt conformentur figuræ Emissarii, in qua metimur altitudinē incipiendo à parte infima. Tum numeri in fronte pro latitudine, tum Columnæ sinistræ pro altitudine crescunt arithmetice ab vnitatē: numeri autem dextræ producantur ex multiplicatione latitudinis in quadratum altitudinis sinistræ; nam altitudines ex supradictis debent primò quadrari ob velocitatem; latitudines autem multiplicant ipsum quadratum altitudinis.

D d

Sin-

| | |
|---|-----|
| 8 | |
| 9 | 648 |
| 8 | 512 |
| 7 | 392 |
| 6 | 288 |
| 5 | 200 |
| 4 | 128 |
| 3 | 72 |
| 2 | 32 |
| 1 | 8 |

itu-
pe-
lam
em-
ua-
ito-

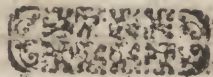
usi-
rem
erū
ura

va.
ra-
ua.
al-
era
get.
en-
s

Singula igitur binaria ordinum componunt singulas columnas, quæ proinde debent separari inter se. Numeri dextri significant mensuram aliquam determinatam aquæ, v. g. Heminam vulgò foglietta; diximus autem nos expertos fuisse, licet ruditer, per foramen latitudinis vncialis ex palmo Romano ex aqua quæta Vasis exiuisse 17. Heminas in altitudine vnus itidem vnciæ, & tempore 80, secundorum.

Vsus erit huiusmodi. Habeo Emissarium, cuius latitudo tres tertiæ vnus vnciæ, altitudo autem 4; accipio columnam, in cuius vertice est 3. inuentoq; in ordine sinistro, numero 4. altitudinis; video illi correspondere ad dexteram numerum 48. pro quantitate aquæ exeuntis dato tempore. Econtra, dato 48. pro aquæ quantitate, & 3. latitudinis, inuenio correspondere in sinistro ordine 4. altitudinis.

Hæc dicta sunt de ipso Orificio Emissarij communicante cum lacu; nam deinde in progressu Canalis crescit velocitas ex regulis supra traditis. Est etiam notandum, me intelligere de Canali ferè horizontaliter posito; alioquin si sit valde inclinatus, fieri potest, vt (si saltem scrupulosè agimus) propter aliqualem adherescantiam inter partes aquæ aqua in progressu velocior ob inclinationem, trahat posteriorem; quod fortasse cauendum est in fistulis pro distributione aquarum. Non tamen censeo cum aliquibus, ita fieri huiusmodi attractionem, vt aqua descendens per planum inclinatum ob quamdam compensationem vniuniformi velocitate descendat in aliquo notabili spatio; nam docui in Philosophia, quod fluida, vbi velocius fluunt, occupant minus spatium, seu sectionem minorem.



PRO-

PROBLEMA VI

Proponitur lacus, qui iam habet vnum Emissariū antiquum, cuius latitudo. v. g. est trium palmorum, altitudo autem quatuor palmorum: Volumus autem aperire aliud nouum latum duos palmos, eiusdemque profunditatis: Queritur quantitas aquæ, quam dabit nouum, & quam in posterum dabit vetus; & præterea altitudo aquæ in posterum.

Suppono notam ex præcedentibus quantitatem aquæ fluentis per antiquum Emissarium tempore determinato; sintque verbi gratia in vno minuto horario 48. hemine seu fogliette.

Respondeo iam; accipiendas esse duas columnas numerorum; quarum vna habet in apice 1. altera. 3. combinandasque simul, vt hic vides factum; deinde inueniantur in ordinibus dextris vtriusque numeri in eadem linea, qui simul additi faciant 48. & obseruetur, qui nam numeri vtriusque respondeant pro altitudine, & erit solum problema; Hic vides in præfenti figura, & casu, duos numeros in eadem linea, quorum summa est 48. seu proximè accedens (nam non semper exactè correspondet) esse 18. & 27. quorum summa 45.; altitudines vero tam in vno; quam in alio esse 3. Conclude igitur, altitudinem in vtroque Emissario fore tres palmos, cum antea essent quatuor in antiquo: Hinc lacus superficies erit minus alta per vnum palmum.

Fiet etiam nota quantitas aquæ egrediens per singula Emissaria; nempe per antiquum 27. & per nouum 18. vnde argues, quanto minus aquæ habeatur per antiquum, ob nouum Emissarium apertum; nempe amisit 18. mensuras, quotidem egrediuntur per nouum; quanta enim quantitas egreditur per nouum in dato tempore tantumdem deficit antiquo; supponendo

| | |
|---|----|
| 3 | 3 |
| 9 | 45 |
| 8 | 19 |
| 7 | 14 |
| 6 | 10 |
| 5 | 7 |
| 4 | 4 |
| 3 | 3 |
| 2 | 2 |
| 1 | 1 |

D d 2

nendo

nendo quod lacus semper reddat æqualem quantitatem aquæ; vt initio statuimus.

PROBL. VI.

230

Faciendum sit nouum Emissarium: sed inæqualis profunditatis ab antiquo, verbi gratia vno palmo profundius.

Resp. faciendum vt in præcedenti, cum hac tantum disparitate, vt columna pro nouo Emissario collocetur vno gradu inferior, prout in præsentī vides; deinde operare sicut prius, & inuenies numeros 18. & 12; qui simul additi faciunt numerum proximum quæsitum: quare Emissarium vetus dabit 12. mensuras aquæ; nouum autem 19. tota altitudo noui erit palmi. 3. antiqui. 2.

In hoc casu tamen nimis distamus à numero quæsitto 48.; sed tamen, si diuisio Tabellæ sit valde minuta res erit exactior: Vel certè sumatur pars proportionalis aut adhibeatur aliud huiusmodi remedium consuetum.

Si fortasse accidat; vt in isto casu maioris profunditatis (nam in alijs casibus id non continget) Emissarium nouum habeat numerum in ordine dextro maiorem quam 48. vel ipsum habeat 48. tunc concludetur; nihil aquæ superesse pro Emissario antiquo; quod dixi de 48. intellige de alijs iuxta varios casus.

PROBL. VII.

231

Proponatur claudendum vnum ex duobus Emissariis antiquis, in quibus nota sit quantitas aquæ egredientis dato tempore; & quæritur altitudo aquæ futura in reliquo Emissario.

Operabimur methodo inuersa, & operati sumus in proble. præcedentibus: Exempli gratia claudendum sit Emissarium (seu pars Emissarij quod est idem) habens.

| | | |
|---|-----|------|
| 9 | 243 | 2 |
| 8 | 192 | 1852 |
| 7 | 147 | 128 |
| 6 | 108 | 98 |
| 5 | 75 | 72 |
| 4 | 48 | 50 |
| 3 | 27 | 32 |
| 2 | 12 | 18 |
| 1 | 3 | 8 |

habens duos palmos latitudinis, & tres altitudinis; & relinquitur Emissarium, quod habeat tres latitudinis, & habebat tres altitudinis aquæ (dixi habebat; quia nunc crescit altitudo). Primum autem dabat dato tempore 18.; secundum verò 27. mensuras aquæ. Quæritur igitur in columna cuius apex 3., numerus proximior summæ dictorum duorum, quæ est 48. Igitur Emissarium reliquum habebit 4. altitudinis. Non est hic quærenda quantitas aquæ; nam certum est, futuram æqualem pristinæ compositæ.

Quod si loquamur de alio casu, in quo profunditas erat inæqualis; hoc est in vno. 3. altitudinis, in alio. 2. tunc oportet collocare columnas numerorum prout in præcedenti problem. 6.; & supponendo aquæ quantitatem componi ex 18. & 12. quæ faciunt 30., si relinquitur apertum Emissarium, cuius apex. 3. latitudinis; auferemus aliam columnam; & in reliqua inueniemus in ordine dextro 27. numerum proximiorum, ad 30. altitudinem verò 3.; quare Emissarium reliquum, quod habebat antea. 2. altitudinis, in posterum habebit 3.

Sequens propositio (aliæque similes) potest dici: probl. latè.

PROBL. VIII.

SI flumen; aut Torrens ingrediens in aliud flumen, faciat altitudinem verbi gratia duplā illius, quæ erat antea in recipiente. Quæritur quanta sit futura velocitas noua totius compositi respectu velocitatis antiquæ in Recipiente.

Castellus asserit, futuram duplā velocitatem, hoc est vniversaliter in ratione altitudinis; sed hoc non demonstrat; imò quædam ipsius demonstratio, quam aliquando excogitarat, ab ipso met reprobatur.

Ad solutionem plenam, & demonstrationem huius pro-

prolematis oportet præmittere aliquas doctrinas. Difficultas igitur contradictam propositionem videtur esse non parua; fingamus enim aquam de nouo ingredientem descendere velocissimè ex magna altitudine, adeoque non occupare magnum spatium in altitudine, seu profunditate Torrentis; videri posset hinc multum quidem velocitatis communicari flumini recipienti; non autem tantumdem altitudinis; cum ex maiori velocitate, cæteris paribus, sequatur minor altitudo: Hæc difficultas fortasse deterruit Castellum, qui antea demonstrauerat in Aquis quietis, in proportionem altitudinis futuram deinde velocitatem cum habuerit liberum motum; sed hic ubi præcedit velocitas motus, ipse diffidit &c.

Aduertendum igitur est, licet motus horizontalis de sua natura nullam patiatur difficultatem; tamen ob accedens adhaerescentiæ pari maximas difficultates, & singulariter in fluidis; videmus enim aquas postquam ex alto præcipitauerint, incedere deinde per planum. Horizontale remissiore impetu: Item videmus aquam currentem, si percutiatur fortiter etiam in fauorem sui cursus, tamen non ideo cursum accelerare, sed potius hinc inde extolli, atque diffluere, ex quadam reflexione impetus. Denique videmus aquam vnius fluminis (si attentè consideretur.) intrantem in aliud flumen; non immediatè illud impellere ad velociorem cursum; sed facere intumescantiam, deinde verò ex hac intumescantia, & maiori aquæ altitudine fieri maiorem pressionem in partes inferiores, & hinc maiorem velocitatem; & mirum sanè est aquam potius contra exigentiam grauitatis attolli, quam vrgeri ad maiorem cursum ob rationem scilicet supraindicatâ, adeoque in ratione nouæ altitudinis fit noua velocitas; & imaginari debemus aquas superiores quodammodo in similitudinem equitantis, stimulare inferiores tibi subiectas, ita vt inferiores hinc velocius mo-
ueant-

ueantur, trahantque secum etiam superiores eadem
velocitate; vel etiam concipe aquas per modum Nu-
clei a superioribus, & à fundo impelli &c.

Concludo igitur, nouam aquam intrantem in flu-
men, habituram duas causas velocitatis, vnā qui-
dem ex communicatione velocitatis pristinæ à flumine
recipiente; alteram verò à noua aquæ altitudine per
ipsam facta, verbi gratia dupla, duplicabitur veloci-
tas fluminis, & per consequens etiam aquæ nouæ; li-
centi si aliquis insiliret equum currentem; & præterea
illum de nouo stimularer; haberet in se tum velocita-
tem pristinam equi; tum aliam de nouo ex pressione
noua facta in equum.

Igitur in ratione nouæ altitudinis, erit noua velo-
citas maior; quod erat demonstrandum.

Iam verò notandum est, Castellum ab experientia
potius, quam à ratione didicisse illam propositionem;
vt ipsemet videtur indicare, præsertim pag. 94. vlti-
mæ editionis ad finem Coroll. 2. pro 4. anno 1665. in
qua editione Impressor aduertit etiam lectorem sic.
*Non ponitur demonstratio propositionis; quia per Epi-
stolas scriptas ab Autore ad amicos, constat ipsum non
fuisse satisfactum, nec habuisse animum illam publicandi*
&c. vide pag. 82. Et sanè in his materijs multum
valet experientia; non ideo tamen in hoc assentior
Castello, vt censeam laudabiliorem esse experientiā,
quam rationem; (vt ipse exprobrat cuidam ingenioso
Peripatetico) experientia enim sæpè fit etiam à rudio-
ribus; ratio autem afferri non potest nisi à subtilioribus.

Ponam hic pro Curiosis Demonstrationem Castelli
ab ipso deinde reprobata, quam transcripsi ex Ba-
ratterio. Si altitudo noua fluminis fuerit dupla pri-
stinæ; Dico, velocitatem futuram duplam &c. Ete-
nim cum aqua GF. habeat pro alueo fundum EF. in-
clinatum; sicut est fundus seu alueus BC. & eius alti-
tudo viua sit GE. æqualis altitudini viuæ EB. & ha-
beat

| | |
|---|---|
| A | D |
| G | L |
| E | F |
| B | C |

beat eandem latitudinem B. C., habebit per seipsam, velocitatem equalem velocitati prioris aquæ EC.; sed quia præter proprium motum, portatur à motu aquæ EC., habebit etiam præter proprium motum, etiam motum aquæ EC.; & quia aqua EB. oneratur proprio pondere, cum habeat pondus sui ipsius, & pondus etiam aquæ EG, ob quam recipit etiam duplum impetum; ideo dupla est eius potentia in velocitate, & quia duæ aquæ GE. et EC. sunt semper similes in velocitate; ideo tota aqua GC. erit duplæ velocitatis illius, cuius erit aqua EC.

Hæc demonstratio deficit in hoc, quod non considerat velocitatem, qua prius agebatur Torrens de nouo accedens; Et ideo fortasse prudenter abstinuit ab hac demonstratione publicanda.

Attamen ego, ex à me præmissis doctrinis, rectè concludo, totam velocitatem Torrentis versam esse, primò in altitudinem; et hinc tamquam à causa immediata sequi velocitatem. Quare iuxta nouam altitudinem, erit noua velocitas. Aduerte tamen, non posse hinc cognosci absolutè velocitatem; sed solum comparatiuè ad pristinam. Quod si mechanicè nouerim pristinam; potero etià per cognitionem adhuc mechanicam nouæ altitudinis; venire in cognitionem nouæ velocitatis.

COROLL. I.

EX præcedentibus nuper dictis deducitur Corollarium valde utile scilicet in eodem flumine, seu vt melius dicam Alueo fluminis, diuersas altitudines aquæ in eodem loco comparatas inter se pro diuersis temporibus, et circumstantijs (nouæ additionis aquæ, seu diminutionis); se habere in ratione velocitatum diuersarum in dictis circumstantijs, & econtra diuersas velocitates, se habere vt diuersas altitudines: sed
ad-

adueto; vt consideretur attentè omnia verba, & cautela hic expresse: Neque enim dico; vniuersaliter, & absolute altitudines esse sicut velocitates, comparando diuersa flumina inter se, seu diuersas partes eiusdem fluminis (quod esset sæpius falsum; nam flumen maximum minus decliue potest habere plus altitudinis, & minus velocitatis; quam riuus v. g.) Hec quidem propositio sic vniuersalis verificatur in Emisfariis lacuum; seu aliorum vasorum aque quiete; vt supra ostendimus; non autem aquarum currentium precedenter ad locum, de quo agitur. Quare oportet habere tres terminos notos; nempe duas altitudines, & vnā velocitatem, vel duas velocitates, & vnā altitudinem; vt deinde habeatur quartus terminus, ex regula aurea, seu trium; ad cognoscendum absolute, & non solum comparatiue id quod queritur.

COROLL. II.

Cum fluminis altitudo viua crescit, queritur quantum de nouo aquam dato tempore portet. Cognita noua altitudine, & pristina aquæ quantitate; quadretur tota altitudo composita ex veteri, & noua; & numerus productus ducatur in pristinam aquæ quantitatem, & habebitur tota quantitas aquæ præsentis dato tempore eodem supradicto.

Ratio est quia, cum demonstratum sit, in his casibus velocitates esse in ratione altitudinum; si tota altitudo de præsentis sit v. g. tripla antiquæ, etiam velocitas erit tripla antiquæ; adeoque multiplicanda est bis quantitas antiqua aquæ per numerum 3. ducendo 3. in primum productum, quod idem est ac prius quadrare ipsum 3. & deinde per productum multiplicare aquam antiquam; Quadretur igitur altitudo, & productus ducatur in aquam antiquam, &c.

Ee

CO-

COROLL. III.

EX dictis sequitur; per pluuiam vniformem, intumescere flumen initio plus proportionaliter, quàm in progressu pluuiæ.

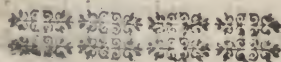
COROLL. IV.

EX dictis etiam sequitur eandem aquæ quantitatem, dum intrat in fluuium magis tumidum, adeoque velociorem; addituram minus altitudinis, quam, si in eundem minus tumidum, adeoque minus volocem intret.

PROBLEMA IX:

Quæritur quantitas aquæ deriuanda, seu auferenda à flumine dato; vt detumescat ad determinatam altitudinem: Exempli gratia ex quatuor partibus altitudinis, puta ex quatuor palmis demendus sit vnus.

Respondeo; In Columna cuius apex exhibet datam fluminis latitudinem quære in ordine sinistro numerum 4. altitudinis antiquæ; tum vide ad dexteram aquæ quantitatem: Deinde iterum ad sinistram quære numerum 3. & vide ad dexteram quam aquæ quantitas illi correspondeat; tum deme hanc quantitatem à prima; & reliquus numerus dabit quantitatem aquæ deriuandæ ad finem intentum. E contra facies ad cognoscendam diminutionem futuram ex deriuatione data.



PRO-

PROBLEMA X.

Quæritur quanta sit secutura altitudo in dato flumine ob datam quãtitatem aquæ introducendæ. Sumatur Columna in cuius apice latitudo fluminis, seu Canalis; quære in sinistra altitudinem antiquam aquæ in flumine datam; tum in dextra vide numerum pro quantitate aquæ; adde huic numero quantitatem nouæ aquæ; denique quære hanc summam in dextra eiusdem columnæ, & habebis illi correspondentem ad sinistram, nouam aquæ altitudinem.

235

PROBLEMA XI.

Deuiandum est totum flumen è suo antiquo alueo per Emissarium datæ latitudinis: Quæritur quanta erit altitudo aquæ in Emissario, præscindendo à casibus fortuitis nouarum pluuiarum, &c. quæ interim possunt accidere, ad quos tamen debet aduertere Architectus; vt ponat remedium, &c.

236

Respondeo sciendum, primo esse quanta aqua fluat determinato tempore per dictum flumen; & hoc fieri potest in quacumque parte fluminis magis placuerit, dummodo post ipsam in decursu fluminis vsque ad locum deuiationis non intret noua aqua; ratio cur id possit fieri, est quia in quacumque sectione fluminis dato tempore fluit tantundem aquæ, vt supra notauimus.

Secundo sciendum est, quanta velocitate currat flumen in loco proximo ad portam Emissarij faciendi.

His positis multiplicetur dicta velocitas nota in latitudinem Emissarij iam determinatam; & per hunc productum diuidamus notam aquæ quantitatem fluctis dato tempore, & quotiens erit altitudo quæsitæ, quam habebit aqua ad orificium Emissarij.

E c 2

Quoad

Fig. 8.
Tab. 10.

Quoad Arginem vero pro impedienda aqua, & diuertenda ad alium locum, videtur apta hæc figura ex duplici angulo contra fluminis cursum; itaut primus ordo sit humilior, secundus interior ADC. altior; spatium autem inclusum optimè impleatur ad maiorem resistantiam, tam intra DB. quam intra ADC.: Sic enim ABC. erit quasi antemurale ipsius ADC. & primò franget impetum fluminis, eritque fortior ob suam humilitatem: Secundus vero erit quidem debiliior, sed aqua iam fracta a primo Argine, debiliiori impetu incurret: quamuis igitur ob rationem Vestis, secundus fortius urgeatur; tamen quia primus iam fregit impetum, ex defectu impetus aque minus urgebitur.

Quia verò ut plurimum in his casibus aqua impedita ab Argine intumescit, ideo facilius, & breuius possumus recurrere ad Columnas numerorum, ac si ageretur de aqua quieta; vide igitur in columna, cuius apex ostendit latitudinem datam, vide inquam in sinistro ordine altitudinem pro aquæ quantitate data in dextro. &c.

Quod si videris altitudinem esse incommodam, accipe columnam cuius apex ostendit maiorem latitudinem, adeoque dilatandum est Emissarium: Pariter si vel sit eruendum profundius Emissarium, vel attollendum; applica aliam Columnam columnæ supradictæ; vel per unū, aut plures gradus depressiorem, vel eleuationem prout in Proble. 6.

Moneo hic, aquam currentem, cum deinde per impedimentum aggeris, verbi gratia reducitur ad quietem; deinde non semper, imò rarissimè recuperare tantumdem impetum, quantum habuisset in isto loco si non quiescisset; quare quando volumus magnum impetum, debemus evitare interruptionem cursus.

Nec valet dicere, sectio ad sectionē se habet sicut velocitas ad velocitatē; reciprocè ergo sectio secūda prope impedimentū erit adeo alta, ut possit restituere velocitatem

citatem æqualem ratione pressionis; nam per sectionem in presenti negotio intelligimus sectionem viua; hoc est aquæ currentis; vt supra indicavi; adeoque cum aqua ob impedimentum intumescit, concipienda est sectio viua non intra aquam quietam, sed intra currentem; nunquam autem aqua ratione meræ altitudinis, & pressionis recuperabit pristinam velocitatem, nisi cum ratione impedimenti, fuerit eleuata ad altitudinem Originis; vnde cepit fluere.

Aduerſo etiam ab aliquibus Auctoribus poni plures propositiones primo aspectu estimabiles; sed reuera inutiles, & sepe supponentes illud ipsum, quo queritur; ideo data opera ab illis abſtineo, & viles tantum affero.

PROBLEMA XII.

Quid faciendum, vt cognoscatur velocitas fluminis, seu Canalis.

Maximi momenti est hoc Problema, vt patet ex supradictis; adeoque nihil omitam ex melioribus Auctoribus. Castellus proponit varios modos pag. 95.

Equidem prius videndum cenſeo, an aqua superior & inferior fluminis moueantur æquali velocitate; saltem in medio sue latitudinis, & sanè propendeo in affirmatiuam; nam partes aquæ inuicem habent aliquam adhæſcentiam; vt patet ex pluribus experienciis: In presenti igitur figura pars superior A. si non a prima B. solum, saltem in decursu a pluribus inferioribus per vinculum adhæſcentiæ supradictæ trahitur, itaut addito interim etiam impetu proprio in decursu contemponeat morui inferiorum, & sic de aliis; prope ripam quidem partes incidentes in ipsam ripam aliquantum retardantur, adeoque non tam velociter mouentur

237

Fig. 9.
Tab. 10

mouentur sicut mediæ. Miror sane Cabeum facere velociorem superiorem l. 1. r. 60. quæ 3.

Quoad experientiam verò P. Cabeus suadet, ut ponatur intra flumen hasta, in cuius vno extremo sit plumbum, in alio Cucurbita; hæc igitur ita deferetur à cursu fluminis, ut maneat recta, siquidem partes superiores aquæ concordent in velocitate cum inferioribus, aliter non; quod indicabitur ab extremo hastæ superiore, & notabiliter super extante supra superficiem fluminis, & simul habebitur velocitas fluminis, computando tempus, & spatium locale decursum.

Fig. 10.
Tab. 10.

Baratterius in secunda parte sui operis impressa anno 1663. refutatis aliis pluribus, proponit hunc modum a se inuentum (ut ipse ait;) In præsentī figura sit hasta AB. figuræ ferè conicæ, seu pyramidalis, cui infigatur tabula lignea CD. Igitur per hoc instrumentum innatans flumini notabitur spatium locale transactum in dato tempore ab aqua fluminis; quamuis enim partes inferiores fluminis non concordarent in velocitate cum superioribus; adhuc tamen habebitur velocitas quædam media: Caveatur tamen a nimia hastæ longitudine; ne in fundum fluminis incurrat.

Possent solum dubitari, an corpora huiusmodi innatantia moueantur æquè velociter, ac ipsa aqua: Ego inclino in partem affirmatiuam; nam cum grauius nullam faciant per se resistantiam ad motum horizontalem ex alibi dictis, non video, cur diuersimodè moueri debeant ac aqua a qua deferuntur; quod argumentum etiam militat pro partibus superioribus aquæ respectu inferiorum.

P. Cabeus ait, se petiisse a pluribus nautis, an onusta nauis velocius moueretur per merum fluxum fluminis, quam exonerata; & habuisse contraria responsa; cū alij dicerent onustā, alij exoneratā velocius moueri; vide ipsum in meteoris lib. 1. rex. 60. quæ 3.
P R O-

PROBLEMA XIII.

IN Canalem à remoto loco prouenientem volumus
in via nouam aquam introducere ex aliquo lacu
verbi gratia.

238

Oportet primò scire quantitatem aquę introducendam. Secundo profunditatē, & latitudinem noui Emis-
sarii: Hinc enim ex datis supra regulis innotescet al-
titudinē aquę in Canali antiquo. Quarto altitudinē
eiusdem aquę in loco, vbi introducere volumus nouam,
& per supra datas regulas videre ad quam al-
titudinem ascendet addita noua aqua. Quinto libella-
re hanc altitudinem cum altitudine aquę in Emissario
nouo. Quod si aquę superficies in Emissario non sit
altior, oportet vel introducere minorem quantitatem
aquę in Canalem, vel occurrere Canali in loco vlti-
riori, vbi sit declinior, si fieri possit.

De origine Fluminum.

Multa sparsim edidi de hac materia, quę hic bre-
uiter in ordinem redigam. Oportet Philoso-
phum statuere principia, vnde pendeat ipsius conclu-
sio: Quapropter primò statuendum est aliquid certum
de Secunda Aëris regione, cuius cognitio multum
confert ad præsentem materiam; & ex alia parte mihi
non satisfacit quod hæcenus dictum est ab Auctori-
bus de hac materia pro tempore quo primò hæc scrip-
psi, & aliis communicavi: Nam si dicas mihi, cum
communi modo loquendi, Pluuiam, Niuem, &c. fieri
a frigore secundę Regionis; ego iterum petam; vnde
habeatur hoc frigus; tu autem respondebis etiam cum
communi, haberi dictum frigus ibi, eo quod illuc
non pertingant radii reflexi solis (melius autem di-
ceres

239

ceres quod illuc non perueniat efficacia, seu effectus radii reflexi nempe calor). Resumo autem; cum Aër de sua natura sit calidus, & humidus & præterea calefiat de die perpetuo a radiis solaribus liberè, & absque vilo impedimento; & infima Regio aliquando impediatur; non videri dicendam frigidiorē ex hoc saltem capite secundam Regionem.

Ad soluendam igitur istam non leuem difficultatem quæ mihi semper negotium fecit: Primò aduerto, superficiem Montium minus exponi radiis solaribus efficacibus, quam planitiem: Montes enim in parte versa ad septentrionem rarò percutiuntur à radiis solaribus, & plerumque obliquè; e contra vero planities est perpetuò Soli exposita: Hinc magis calefit, addita etiam reflexione ex ipsis montibus, adeoque calefacit Aërem proximum. Adeoque ex isto capite Aër infimus erit calidior, quam in secunda regione; quod non satis explicatur per communem modum loquendi, dum tribuunt hoc simpliciter reflexioni radiorum; cum potius dicenda sit reflexio caloris, quam lucis, & perseveret etiam de nocte; & ubi abundant lapides nigriores, eò magis à quibus tamen minus reflectitur seu minus viuida lux.

Secundò aduerto aliquos effectus nobis notiores; ut inde veniam in cognitionem ignotorum: Nos videmus frequenter; vaporem cubiculi accedentem ad vitra fenestræ, addensari in aquam in hyeme; præterea videmus etiam in Aestate id sæpè euenire in exteriori superficie Cyatorum vitreorum, cum implentur vino frigido, & tamen sæpè illud vinum non est simpliciter, sed solum comparatiuè frigidum (qua de re possem afferre experimenta manifesta ex Thermometris.)

Insuper hoc idem accidit in Operculo ollæ, etiam si positiuè calido; sed tamen aliquanto minus, quam

partes

partes
accen
Aesta
seco,
calidu
minus
subita
tia aq

Ex f
natur
compa
nono c
in infu
de cau
cum ist
ratiuè

Dici
beri ali
aqua. f
quam n
pus sol
Sed no
præsen

dum de
fis, & de
die poss
illi acc
tuam ac
mefacta
tura frig
pores su
frigoris
remotus
tibus su
salem e
pores it

partes interiores Ollæ, quod si Operculum carbonibus accensis operiatur, id non accidit: Denique etiam in Aestate, flante Euro marmora sudant, non ab intrinseco, sed ex prædicta causa, nempe eo quod vapor calidus accedens ad marmor, etiamsi tantummodominus calidum, adeoque comparatiue frigidum, ex subita noua cōdensatione redeat ad omnia accidentia aquæ sensibilis.

Ex his omnibus concluditur, non requiri determinatum gradum frigoris absoluti; sed solum hic, & nunc comparatiui, ad obtinendum, ut Vapor eleuatus, de nouo densetur in aquam sensibilem: Iam vero cum in infima regione ascendant vapores ex terra pluribus de causis, siue ex calore subterraneo, siue externo; cum isti peruenerint ad secundam licet solum comparatiue frigidam, ibi densantur in aquam.

Dices tamen in prænarratis exemplis, semper haberi aliquod corpus solidum, cui adhærens vapor, fit aqua. Respondeo me attulisse prædicta exempla, tamquam magis nota; ceterum per accidens requiri corpus solidum, & per se id fieri à frigore comparatiuo: Sed nolo in hoc esse longior: Sufficit igitur mihi ad præsens negotium, quod, cum terra sit corpus solidum de sua natura frigidum, præcipue in locis umbratis, & de nocte, recuperet tantum frigus (seu etiam de die possideat frigus comparatiuum;) ut possit vapor illi accedens densari in aquam: Et per quandam mutuatam actionem; cum sic perpetuò quasi seruetur humefacta summitas montium, aqua verò sit de sua natura frigidissima; iterum iuuabit ad infrigidandos vapores successiue eleuatos &c. vnde etiam non parum frigoris contrahet Aër ambiens proximus, & etiam remotus accedentibus ventis, qui sæpè e dictis montibus sunt, &c. ac proinde secunda Regio erit frigida saltem comparatiue, quod sufficit ad coagulandos vapores in nubem, &c.

Ff

Hinc.

Hinc notandum est, in Aestate plerumque pluuias incipere à montibus, vel saltem inde provenire nubes, ut sæpè observavi; & ratio est; quia in planitie tum siccitas, tum calor immoderatus deficiunt à conditionibus requisitis ad pluuiam saltem dispositivè, vel tãquam removens prohibens: Concluditur denique, summitates montium; præcipue umbrosas arboribus frequentibus, perpetuò ferè servare humiditatem per novam etiam, & novam accessionem ferè perpetuam humoris.

Hac occasione breviter explico, quomodo nubes sustententur in Aëre ex similitudine glâciei, quæ licet fiat ex aqua, tamen sustentatur ab aqua; quamvis enim fiat ex aqua addensata; tamen quia in hac densatione rarefiunt aliquæ partes inclusæ; sit vnum totum levius in specie, siue minus graue quam aqua; sic pariter fieri potest: ut licet nubes sit vapor densatus, tamen sustentetur ab alio vapore, quia in dicta densatione, per accidens sit rarefactio aliquarum partium (siue illæ sint exhalationes, siue partes igneæ) talis, ut totum compositum in specie, sit minus graue quam Aërvaporosus ambiens; siue subiectus, iuxta regulas Archimedis à me supra explicatas; quod cum Moles Nubis est minus grauis quam altera tanta moles Aëris impuri; tunc debet innatare.

Concurrunt tamen plerumque aliæ causæ ad hunc effectum; scilicet venti, perpetuus Vaporum fluxus ex infima regione, &c. Opacitas autem nubis sit modo non dissimili; ac videmus accidere vaporì respirato in hyeme, quem videmus statim opacari; magnam autem copia huius corporis Opaci, & in aliqua distantia facit magis sensibilem opacitatem; ut experimur in nebulis; imò in ipsa Nube si quando in montibus aliquando versamur intra ipsam.

His præsuppositis habemus Originem fluminum visibilem, non fictam, & imaginariam: Videmus enim guttas

Guttas perpetuò manantes in montibus ex dictis cau-
sis; modo non dissimili, ac fieri solet per artem filtra-
tionis: filtratur enim pariter aqua per materiam aptā
in montibus quæ solet esse lapis vulgò dictus *Cap-
pellaccio*, vbi ex pluribus venis capillaribus conflui-
tur in venas maiores quæ etiam à vulgo vocantur ve-
næ; dum enim paulatim filtratur; aduenit de nouo
alia aqua desuper; adeoque nunquam fere cessatur à
stillicidio, nisi fortasse in extraordinarijs excessiuis
caloribus, in quibus videmus aliquando flumina exic-
cari; vt hoc anno 1683.

Nec tibi videatur insufficiens hæc aqua; si enim
benè consideres flumina, v. g. Nilum (de quo alibi
egi), initio est exiguus, & paulatim in longo itinere
per corruptionem plurium aquarum præcipuè ex mō-
tibus, vbi ferè perpetuò viget Nix, fit maximus, adeo-
que videmus maiora flumina, per longiorem terre
tractum excurrere; non secus ac in humano corpore
ex pluribus venis paruis fit magnus truncus seu Vena
cava maxima.

Et hoc videtur magis philosophicum; quam finge-
re sibi aliqua violenta vel innaturalia, & ignota; vt
sunt cavitates quædam in montibus elaboratæ in for-
mam pilei stillatorii; vel Canales à mari vsque ad
montium summitates, per quos impellatur aqua ma-
ris &c. Non nego dari in montibus plures cauernas;
sed nego esse elaboratas in prædictam formam; neque
nego aliquando per accidens fieri aliquos fontes ali-
quo ex prædictis modis, non ideo tamen debemus
hoc plerumque admittere; sicut non quia semel in-
uentæ sunt nouem Musæ in marmore depictæ sine ar-
te; ideo id plerumque fieri censemus; imo hoc ipso
quod videmus aliqua huiusmodi, quæ redolent artē:
non solemus illa tribuere naturæ; nisi per accidens;
& hoc videtur principium naturaliter insitum: alio-
quin possem opinari, cum inuenio aliquam statuam

antiquam subterraneam, illam a natura fuisse factā; sicut cætera marmora.

Ad illud denique Sacre Scripturæ dictum: flumina vnde exeunt reuertuntur; omnes fateri debent; non omnino inalteratam aquam intelligi; adeoque commodissimè etiam evaporatæ potest applicari; præcipuè cū de facto id oculis pateat; & a nemine negetur saltem magna ex parte id fieri.

Placet hic addere breuiter lectionem quam nuper; (dum hæc iterum scribo) habui in Accademia Philsophicomathematica. Post diuturnam siccitatem; non solum in latio, de quo nunc præcipuè agam; sed et in magna parte Europæ; deinde circa initium Decembris vsque ad Ianuarium 1684. habuimus continuatæ pluuias ex vento Euro, vulgò *Scirocco*. Primo considero differentiam inter Eurum, et Africum vulgò *Lebeccio*: Apparet in cartis geographicis, Eurum transire ad nos per multò maius spatiū maris, et per loca magis australia, adeoque calidiora, quam Africum; vnde plures vapores apti ad nubes, et pluuias. Ex eius humiditate fit, vt sentiamus malos odores ex corporibus putulentis, et occultioribus: Quod autem fortasse experiamur sæpius ventum directum ex nostro polo; scilicet Boream; quam directum exactè ex polo australi, ratio petenda est ex motibus niuosis, qui à parte Boreali conformantur magis in circulum parallelum, quam ad australem. Quando etiam ad partem borealem niues abundant prope Roman, tunc experimur ventos varios, et laterales obliquos; at verò cum ex remotioribus montibus, & dispositis quasi in circulum parallelum; tunc ex ratione mathematica experimur ventum à polo directum per circulos meridianos, scilicet Boream; at verò si niues abundant in Græcia, experimur ventum lateralem græcum, & nobis niuosum, fortasse ob transitum per mare proximum: Hac occasione aduerti pri-

mas

mas pluuias fieri plerumque cum frequenti tonitru, & pluribus fulminibus post æstatem, eò quod à vento græco frigido nubes constipentur, quæ cōstipatio equiualeat soliditati Bombardarum, quæ si essent ex carta v. g. non essent aptæ ad Bombum &c.

Iam vero sicut cenſeo, Aestatem, quam dicimus S. Martini fieri, eo quod exhalationes calidæ à primo subito frigore quasi violenter conclusæ intra terræ viscera; deinde subito erumpentes (prout etiam videmus in congelatione aquæ) referunt temperiem minus frigidam; ita proportionaliter, cum in magna copia, ob longam siccitatem fuerint exhalationes calidæ anno 1683; dum post frigora, iterum erumpunt, sunt causa, ne niues in montibus consuetis consistant, unde fieri possit consuetus boreas; hinc diuturniores pluuiæ; eo quod Euro flanti ex meridie non se opponeret Boreas; licet enim cum primò se opponit, experiamur pugnam Ventorum, eo quod nunc præualeat Boreas nunc Eurus; vel in vno loco vnus, in alio alter; tamen cum absolute vnus præualeat, vnicum tantum ventum experimur; cum non possit idem Aër duplici simul motu moueri. Et quidem sæpè experimur in ipsa prima Pugna excitari tonitrua, & grandinem; quæ sæpè sunt signum futuræ mox serenitatis post pluuiam. Quod si negemus conuertibilitatem Aeris in aquam & e contra; possumus præterea probabiliter dicere, longam siccitatem in nostris regionibus fuisse factam per hoc, quod vapores (qui tandem sunt aqua) per magnum temporis spatium fuerint in magna copia translati ad partes australes a ventis; & illinc nunc circulatione quadam naturali ad nos repellantur: Vnde verificatur vulgare Adagium *Caldo, e Cielo non restano in Cielo.*

Aduerto etiam, Boream vehementiorem, & penetrabiliorem esse quam Eurus; eo quod hic non sincerus adueniat; sed impellat vapores corpulentiores Aere.

Iadi-

Indicaui in dicta lectione, futuram magnā nīvis copiam in territorio Romano, eo quod aduerterim primos ventos frigidiores flauisse ex Græcia; vnde solet fieri nix, & sanè ita deinde accidit; cum & in ipsa Vrbe Roma hastenus bis fuerit nix; licet exigua; & extra Urbem in magnā copia, præcipuè ad illam partem vnde ventus inter Boream, & Orientem spirat, quem dicimus Græcum, seu Aquilonem, Cæterum experti deinde sumus post dictas nīues, aliquas interdum pluuias; quas dicerem circulum quemdam aquæ; nunc descendens, nunc iterum ascendens ex nostra ipsa regione; quod dici non potest de omni pluuiâ; alioquin nisi aqua aliunde ad nos veniret; post longam siccitatem, nunquam terra iterum profundè madeficeret.

Aduerto etiam, venas aquarum profundiores, sicut tardius sensere siccitatem; sic tardius restauratum iri ab humiditate, cum humor desuper descendens, longiori spatio debeat descendere, quod proportionaliter accidit calori respectu Criptarum, vt ingeniosè, & per certas mensuras obseruatum est in Accademia Parisiensi.

Pluribus annis notauī veritatem illius vulgaris Adagii, quod si fuerit magnum frigus in die S. Antonii; & magnus calor in die S. Laurentii, vtrumque deinde parum duret; & e contra: Huius effectus ratio est proportionaliter similis in Hyeme, & Aestate, nam si in æstate circa id tempus pluat, vt plurimum sunt vèti sicciiores impediētes nouas pluuias; sed de hoc aliàs prolixius.

De Origine Aquæ Virginis.

242

HAC occasione dicam breuiter aliquid nouum de origine aquæ Virginis, vulgo *di Treni*, ex meo opusculo, cuius Titulus *RAGGVAGLI*.

Cum benè considerauerim locum, & modum suæ Ori.

Originis, iudicavi esse meram derivationem naturalem subterraneam fluminis Anienis proximi: sic autem philosophor. Tota Regio origini proxima est omnino inepta unde hæc aqua primò habeatur; prout quilibet peritus fateatur oportet inspecta loci facie: quare concludendum est (ne admittatur miraculum); vel provenire ex valde distantibus montibus; vel ex ipso proximo Aniense Flumine.

Videndum est iam, utrum ex his duobus sit probabilius; quandoquidem coniecturis tantum hic uti possumus. In primis commune est utrique, ut admittere debeamus unum, vel plures Canales subterraneos, & hos quidem intra durum lapidem probabiliter; nam tota Regio circumvicina usque ad multum spatium ostendit profundum lapidem collatinum rubeum; ut benè observavit D. Abbas Fabretus, singularis, & insignis eruditionis vir in oculari inspectione, quam collato studio simul fecimus.

Hactenus pari passu incedit probabilitas pro utraque parte: Iam verò dico cæteris paribus, quo minus fingitur in natura huiusmodi Canaliū extra consuetudinem; tanto magis accedi ad dictamen Philosophicum; neque ego hic illos admissem, nisi ex pura, & evidenti necessitate; cum displiceant potius mihi illi, qui ad libitum solent sibi fingere huiusmodi admirabilia subterranea, prout in præsentī materia notavi.

Hoc posito, cum possit haberi aqua è proximo Aniense, considerata etiam, & benè examinata libella aquæ; cur illam deducere ex remotis, præcipuè interpositis frequenter fossis?

Examinatis igitur oculariter etiam omnibus, concludo, aquam Virginem petendam ex Aniense, non quidem in parte omnino proxima; sed a cursu fluminis aliquanto superiori per aliquod milliare. Enim verò si quis cum hac præmeditatione locum attentè inspi-

inspiciat, non difficulter accedet meæ opinioni.

Multi Vortices, qui absorbent aquam Fluminis in loco, unde probabiliter ipsa incipit se insinuare in viscera terræ, persuasura usque ad initium fontis, non leue addunt momentum meæ opinioni.

Et hic iuvat aduertere disparitatem inter istos Vortices, & illos, qui sunt in Tiberi intra Romam; nam isti absorbent aquam, quæ per solum vndequaue rimosum quasi per venas quasdam capillares absumitur; cuius rei possem hic plura afferre argumenta, at illi vtpotè in regione solida, & lapidea, deferunt aquam in locum certum, &c. Tartarum quod videmus fieri, seu deponi in Vasis ab aqua Virgine, ostendit præterea similitudinem cum aqua Anienis.

De Sectione Isthmi inter Mare Rubrum, & Mediterraneum Lætio habita anno 1686.

244

EXaminabo hic quæstionem æquè nobilem ac difficilem, an expediret Canalis, per quem communicarent inter se Mare Rubrum, et Mediterraneum: Materia est magni momenti; siquidem agitur de inhibendis à tanto opere Regibus, & Imperatoribus; scilicet Sesoistre Rege Aegypti; Dario Persiæ, Ptolomeo etiam Aegypti, Traiano Imperatore, & Ottomannis Imperatoribus; & ex alia parte agitur de remouendis naturæ confinibus, quos ipsa posuit inter Asiam, & Africam.

Intendebant aliqui ducere fossam inter Mare Rubrum, & Nilum, per quam Nilus communicaret cum Rubro; sicut narrat Plinius de Sesoistre, Dario, & Ptolomeo. De Traiano habemus ex Abramo Ortelio in suo Thesauro geographico (quod ipse deducit per coniecturam ab Aethico) Alij fossam, seu Canalem, ducere intendebant a Mari Rubro ad Mediterraneum: Omisissis in præsentia, rationibus politicis; & considerando

tando tantummodò naturales, examinanda porissimum est ratio ab aliquibus allata; nempe ideo maximè ab hoc Opere desistendum, quia in utroque casu sequeretur inundatio Aegypti; & in primo quidem casu ad di meritò potest (meo quidem iudicio præcipuè ex fluxu, quem patitur Mare rubrum) quod Aquæ Nili sic fierent salæ, adeoque inutiles, imò noxiæ Aegipto.

Equidem breuitatis gratia agam tantummodo de Sectione Isthmi diuidentis Mare Rubrum à Mediterraneo; quam dicitur tentasse, seu potius persecutus fuisse, non tamen perfecisse Sinayn Basà intendens deducere vsque ad paludem Sirbonidem; quam quæstionem eo libentius tracto, quo lenius tantummodo fuit hætenus tractata ab aliis, quod ego sciam (hunc autem discursum iam ab aliquot annis communicauimus pluribus, deinde verò etiam typis mandauimus.)

Vt autem rem altius repetam. Dico primò vniuersaliter; sinus omnes Maris in quos influunt flumina; necessariò eleuari supra libellam contigui Maris (ex-cipio hic accidentia fluxus, & refluxus; atque impetus violenti, siue inferioris, siue superioris); quod ut benè percipiatur; oportet primò respuere opinionem illorum, qui putant supernaturaliter fieri, ut mare, licet perpetuò recipiat nouas, & nouas aquas; tamen non redundet, terramque inundet; cum potius hoc tribuendum sit rationibus naturalibus, hoc est quæ resolui possunt in leges naturales, alioquin admittas; si-cuti sunt lex grauitatis &c. ut infra explicabo. Quam in rem placet hic indicare disputationem aliquando à me habitam contra aliquos, qui plus nimio admirabantur, quod fluctus Maris terrâ non inundarent; quod sanè non maiorem admirationem efficere deberet, quàm quod Bombæ, seu lapides in altum obliquè proiecti, non in infinitum procederent in suo motu; cum & lapidi, & aquæ sit proprietas communis Grauitas, per quâ

G g

infe-

inferius premuntur seu deferuntur : Est quidem argumentum Potentiæ supra humanam virtutem; quod tam magnum, & immensum receptaculum paratum fuerit Aquis terram inundantibus; sed posito tam admirabili Receptaculo, non est de nouo admirandum formaliter, & præcisè, quod aquæ contineantur intra dictum Receptaculum, nempe Mare, magis quam in quocumque Vase artificiali : Sciunt hoc præcisè misereri homines, qui nuper in Hollandia tam enormem passi sunt Maris inundationem; sciunt inquam; cum verè attollitur aqua Maris supra libellam consuetam; prorumpere in huiusmodi enormes inundationes; quod pari ratione accidit etiam Receptaculis artificialibus.

245

Imaginari proinde iuuabit in aliquo domestico Horto imitationem aliquam artificialem Marium omnium dispositorem proportionaliter eo modo, quo à Geographis delineantur in carta.

In hac igitur imitatione apparebit v. g. ad dexteram Palus Meotis, in quam intrat Tanais; sequetur ad sinistram post fretum Caffæ, Mare Euxinum multo amplius; in quod influunt Danubius, & Boristhenes; Hinc post elapsam Propontidem; cuius vnum extremum est ad fretum Constantinopolitanum, aliud autem extremum ad fretum dictum Dardanellum, fit transitus mediante Archipelago in Mare mediterraneum; in quod intrat Nilus, Padus, Rhodanus, Tiberis, Arnus, Adiges, aliaque minora flumina.

Ex Mediterraneo denique post Fretum Herculeum seu Gaditanum terminatur in Oceanum : Iam vero considerandum est; necessario Meotidem exonerare se in Euxinum, Euxinum in Mediterraneum; Mediterraneum denique in Oceanum. Quod demonstrari potest ex cõparatione superficiei vnius Maris cum alio; & quantitatis Aquæ receptæ à fluminibus; saltem comparando Oceanum cum cæteris prædictis maribus. Quis enim neget data equali aquæ quantitate intrantis in Vasa inæqua-

lis

lis superficiei; futuram altiore libellam in Vase minoris superficiei. Vnde pariter sequitur, data minori proportionem aquæ intrantis in Oceanum relatè ad ipsius superficiem amplissimam; quam cæterarum aquarum intrantium in cætera maria mediterranea respectu superficiei ipsorum; futuram minus altam libellam Oceani; quam prædictorum Marium. Quod tantum abest, ut sit contra doctrinam Archimedis (ut aliqui putant, qui ob illam malè intellectam putant esse æqualem libellam omnium marium), ut omnino potius ex illa sequatur iuxta ea, quæ supra docuimus, dum de natura fluidorum ageremus.

Si placet ad clariorem intelligentiam, comparentur saltem ruditer omnes aquæ, quæ intrant in singula Maria cum singulis ipsorum superficiibus. Quare in re accedens ad opinionem P. Ricciolij quantum fieri potest in materia tam remota à notitia experimentali. Dico breuiter; computatis aquis Padi ordinariè exoneratis in Adriaticum, inuentisque intra spatium vnus horæ Perticis (mensura scilicet decem pedum) cubicis aquæ ducentis mille; & hinc commensurando cætera omnia flumina cum Pado, in Paludem Meotidem influere ordinariè tantam aquæ copiam; quantam daret Pades semel cum dimidio; in Euxinum, (cuius circuitus iuxta Strabonem est ter mille, & centum vigintiquinque milliaria) vigintifex Pados. In mediterraneum (quod iuxta Ianfonium habet in circumferentia decem millia milliaria) intrant ex Italia, Insulisque adiacentibus aquæ æquivalentes octo Padis: Ex Dalmatia, Græcia, Thracia duo Padi: Ex Gallia, vnus cum dimidio. Ex Hispania vnus: Ex Africa per solum Nilum septuaginta: Quæ omnes aquæ simul additæ conficiunt Pados octuaginta duos cum dimidio: Aduerto denique ad eleuandam aquam ratione libellæ ad altitudinem vnus milliariis Cubicis; siue ad complendum vnum milliare cubicum, in 24. horis

G g 2

requiri

requiri viginti sex circiter flumina Pado æqualia ; & Meotidem licet non seruaret dictā minorem proportionem ; vn̄ ri ad faciendum vnum totum cum Euxino tanto maius pro influendis aquis in Mediterraneum : Quod cōfirmatur ex relationibus de aquis currentibus Maris : Quamuis autem dicatur Oceanus iuxta lictus Mauritanum currere in Mediterraneum : Tamen pariter habemus , Mediterraneum iuxta lictus Hispanicum currere in Oceanum , quæ contrarietas motuū sep̄e etiam accidit ratione reflexionis in Fluminibus ipsis currentibus simpliciter & absolutē ad vnam partem .

246

Fig. 1.
Tab. 9

Ex his notitiis sufficienter videntur demonstrari , quæ supra diximus : Nihilominus , ad maiorem adhuc seu clariorem intelligentiam , explicabo hic modum , quo flumina intrant in Mare . Occurrit hic maxima difficultas in hoc quod videmus flumina in ipso Maris ingressu non esse notabiliter altiora superficie ipsa maris ; & præterea necessario dicendum est ; non solum ipsam superficiei , seu superiorem aquam ; sed & profundiorē etiam perpetuo , influere in Mare ; alioquin quid fieret (& quo se reciperent) de tanta aquarum copia , quæ perpetuū sequitur post primas , & anteriores . Igitur ne admittatur penetratio corporum ; & ex alia parte cum non possit id saluari per addensationem aquarum (de quibus experientia docet , quod per merum impetum non sensibilibiter addensantur) ; oportet explicare , quomodo paretur locus tam continuo aquarum fluxui in mare ; quod si aqua maris proxima fluminis Ostio cedit locum flumini ; quo ipsa se recipit ? an vsque ad lictus oppositum in tam immensa distantia ? vbi præterea incurreret in ipsum littoris impedimentum .

Equidem aduerto , iuxta doctrinam , per quam in Opusc. cuius titulus *RAGGVAGLI* &c. suppleui demonstrationem Castelli ; cum dici non possit , impetum

tum fluminis impellere aquam maris vsque ad aliud
 litus oppositum; & sic præcisè satisfacere difficultati
 propositæ; ex duobus modis naturam eligere facilio-
 rem: scilicet attollere aliquantum aquam maris,
 vincendo per impetum acquisitum gravitatem aquæ
 marinæ; primo quidem in ingressu magis, deinde
 minus successivè; donec tandem deveniatur ad æqua-
 lem libellam cum reliquo mari: sed hoc non sufficit;
 nisi præterea addatur; quod successivè dicta altitu-
 do dilatatur; ita ut quod deficit paulatim altitudini,
 compensetur per latitudinem: & sic proportionando
 latitudinem & altitudinem prout opus est; habetur
 spatium locale sufficiens; Hinc videmus maiora, &
 velociora flumina longius excurrere intra mare; adeo
 ut de Danubio feratur, sentiri eius aquas dulces vs-
 que ad quadraginta milliaria intra mare: Interim
 minuitur successivè velocitas, contra ac faciunt aquæ
 intrantes in flumina, in quibus deinde successivè ma-
 gis crescit velocitas: Apparet autem hoc totum (si-
 quis attente, & cum ista consideratione inspiciat) in
 dicto fluminis ingressu, ubi color diuersus aquæ flu-
 uialis plerumque v. g. in Tiberi ostendit figuram;
 quam nunc descripsi.

Explicandum nunc est, quomodo mare ex perpe-
 tuo fluminum tributo non semper paulatim crescat.
 Notandum igitur est; sicut ex ista causa sequitur in-
 crementum; sic ex alia sequi decrementum; scilicet:
 vel quia aqua à Sole calefacta præcipuè sub zona tor-
 rida immediatè in ipso mari, siue mediatè hoc est ex
 terra madefacta; & etiam ex alijs rationibus ignium
 subterraneorum &c. attenuata in vaporem ascendat
 (extrusa scilicet à grauiori Aere, vel etiam ob ipsum
 impetum rarefactionis, de quo suo loco dicam; vel
 quia à ventis exiccatur: vel alia quacumque de causa,
 Et quoad hoc quidem non est difficultas, cum id ipsum
 proportionaliter experiamur frequenter in paludibus,

in

in viis publicis, &c. in quibus manifestè apparet ista exiccatio; vel si magis placet, exponatur vasculum plenum aqua Aeri liberos & id ipsum facile experiemur.

247

Ex hoc eodem capite satisfaciet illis, qui dicunt, se non posse percipere, unde fiant ex aquis tot flumina; nisi fingant sibi ad libitum intra montium viscera cavitates in forma pilei stillatitii, quasi vero non sufficerent tot vapores, qui in aprico Aere ascendunt, ut provideant de foris materiam, ex qua montes paulatim excolant aquam, fluminibus subministrandam; sicut oculis apertè patet pluribus in locis: Unde etiam fit, ut maiora flumina, quæ maiorem aquæ quantitatem, influunt in mare, per longiores Terræ tractus excurrant, ut plures hinc, & inde successivè aquas corripiant ex locis altioribus descendentes, & in unum alveum confluentes; proptereaque consequenter originem ducant ex montibus valde eminentibus (prout olim notavi in originis Nili descriptione); & pro longiori distantia à Mari, longius etiam aquarum tributum illi soluunt: Ut proinde dici merito possit, quantum spatij fuit mari concessum ad continendas aquas; alterum tantum fuisse concessum montibus per materiam inde sublatam; qui proinde grati quodammodo animi ergo, perpetuò sudant ipsius maris beneficio: Quam in rem facit, quod Maris Periti dicunt; nempe ipsius fundum figurari in montes, rupes, & vales ad imitationem superficiæ terrestris; cum hac tamen disparitate, quod intra Mare, sentitur plus frigoris in Vallibus, quam in montibus; contra, ac in Terra.

Ostendi, Oceanum superari in altitudine libellæ à Mediterraneo. Progredior iam ulterius, & ostendo, Mare rubrum non esse ex sua natura altius mediterraneo sic: Non influunt in mare rubrum, quod nos sciamus, flumina notabilia; adeoque dicendum est ipsum deriuare aquam ab Oceano potissimum; quare cessat hic ratio maioris altitudinis, quam attulimus pro

pro Palude Meotide, aliisque proportionaliter maribus mediterraneis; quare si Oceanus est minus altus, quam Mediterraneum; mare rubrum non erit saltem altius mediterraneo: Quare cessat ex isto capite timor inundationis, quod communiter falsò putabatur.

248
Possem hic quiescere, si vellem sistere auctoritati plurium Auctorum (inter quos Galileus), qui asseruerunt in Mari Rubro non dari fluxum, & refluxum saltem sensibilem: At enimvero habemus iam plures notitias fluxus, & refluxus in dicto mari; maioris certitudinis causa volui certior fieri à Viro fide digno Teste oculari. Restat igitur, ut ostendam, neque ex hoc capite futuram inundationem Aegipti; quod sic ostendo: Habui à supradicto, Mare rubrum nunquam in suo fluxu attolli ita, ut de facto inunder vicinos campos Aegipti; praeterea accepi, quod quantum oculo aestimari potest, videtur sensibiliter planum solum à Mari rubro ad Mediterraneum, nec sensibiliter inclinatum (saltem notabiliter): Hinc fit, ut si ducatur Canalis, quo dicta duo Maria coniungerentur, non esset periculum inundationis.

Attamen dicet aliquis, fieri potest ut tempore fluxus tanta aquae copia intraret in Canalem praedictum, nouum, ut sequeretur inundatio. Ad hoc respondeo id esse manifestè falsum; nam si quando fluxus superaret libellam propinque Regionis; quomodo fieri potest, ut in excursu per canalem eleuaretur aqua praecise ex hoc capite, nempe ex nouitate Canalis, supra libellam, quam aliunde habuisset sine canali nouo; nisi fingamus aquam de industria ascendere per ripas Canalis, ut noceat Aegipto: Nam vel supponis aquam ratione fluxus exundare supra Ripas Maris rubri; & hoc modo haberetur inundatio sine Canali etiam; imo Canalis inferuiret ad aquam deprimendam; vel non supponis exundare, & non esset vlla ratio, quare ex
causa

causa noui Canalis magis attolleretur ad inundandū.

Aduerto igitur, cum Isthmi spatium sit centum circiter milliarium, sex horarum tempore malè confici per fluxum consuetum; sed post consuetas sex horas per refluxum aquas redituras ad Rubrum; eò quod, vt prædictus vir mihi narrauit, per fluxum aqua attollatur ad quadraginta circiter palmos; quod etiam confirmatur ex libro impresso nuper ab alio etiam Teste oculato: Ex regulis autem à me supra traditis de fluidis, & de motu solidorum per plana inclinata; cum tempus per inclinatam se habeat ad tempus per perpendicularē lineam; sicut longitudo dicti plani ad longitudinem dictæ lineæ; vide quantum temporis requireretur ad conficienda centum milliaria.

249

Verum enim verò ad quid laboro, vt aquas rubri Maris deprimam ad fagiendam prædictam inundationem? Imò verò ex maiori eius altitudine (quam ego puto in fluxu esse maiorem notabiliter altitudine libellæ Mediterraneæ) impediretur inundatio: Nec magis timendum, quam à paruo nouo flumine influente ex rubro in Mediterraneum. Videmus paludes potius fieri per aquam stagnantem ex humili quærentque sibi iter per imas Valles Vfsente. Quod si denique altitudo esset immoderata; poneretur remedium nimis aquæ velocitati vtilissimo inuento Excluserum; quod etiam fieri potuisset à Traiano; cum ageretur de Eufrate in Tigrem deriuando: Sed quicquid de hoc sit; adhuc ex nimia velocitate nullum argumentum deducitur pro inundatione; quod vt magis pateat; & facilius desistat lector ab huiusmodi inanibus timoribus inundationum fantasticarum, referam hic dispositionem, quam habui satis longam cum Viris aliquin Mathematicæ peritis; circa rationem ab aliquibus excogitatam; ob quam necesse fuerit montem perforare ad hoc vt lacus Albanus per illud foramen tanquam per Emissarium cflueret; prout de facto fecerunt

runt miro, & nobili artificio Romani; eo quod nempe
ut ipsi asserabant, sic evitaretur inundatio vicinæ
Regionis alioquin secutura: Ostendi igitur, potuisse
id evitari æqua facilitate; & nulla fere impensa per
Emissarium in superiori labro efformatum; vel etiam
naturaliter ab ipso aquæ impetu: Adeoque solam po-
tuisse assignari rationabilem causam dicti Emissarii fa-
cti à Romanis; Commoditatem, quam ipsi vellent,
ex labro seu circumstantibus collibus lacui imminu-
tibus liberis ab aquarum iniuria.

Vidimus igitur falsò timeri inundationem ex præ-
dicta sectione. Possunt tamen aliæ asserri rationes pro-
babiles pro inhibenda dicta sectione; & fortasse præ-
cipua, nec ab aliquo hætenus animadversa ducitur
ex periculo, ne frequenter dictus Canalis repleatur
arenis volantibus regionis illius ob Ventorum agita-
tionem in solo Arenoso.

Denique tamen posset mihi obijci autoritas histori-
corum prædictam rationem inundationis asserentibus.
Huic obiectioni primum respondeo illud idem, quod
in re simili, dum agerem de incendio Navium Ro-
manarum prædito per Archimedes Syracusis: Nam
postquam ibi ostendi, multo probabilius id præstitisse
per ignes artefactos, quos nunc etiam videmus adhi-
beri, quam per specula Vstoria (quorum aperturæ dia-
meter, proportionaliter ad specula Vstoria insigniora,
qualia habemus ex Lugduno, deberet se habere ad di-
stantiam foci ut 4. ad 5. adeoque in distantia Obiecti
comburendi ad 100. passus deberet esse aper-
tura 80. passuum); aduerti; quamvis Zonaras, qui
assenitit Speculis Vstoriis, sit historicus alioquin fi-
de dignus; tamen in assignandis incendii causis non
adeo publicis, & obuiis, standum esse potius, seu ma-
ximè, philosophis, ad quos pertinet examinare, & assi-
gnare causas occultas effectuum notorum; cum acci-
dat, ut historici sequantur opinionem communem, seu

H h

vulga-

vulgarem, quæ potest falli in his materiis. Hac occasione possunt legi, quæ dixi in Opusculo cuius Titulus Ragguagli, vbi ostendi geometricè id quod solet supponi, & non vidi adhuc demonstratum; scilicet aperturam speculi parabolici, posita æquali profunditate, & æquali distantia foci, esse multo maiorem aperturæ Speculi Sphærici. In presenti igitur fig. sit speculum parabolicum. BE., & sphæricum BD., sit distantia foci BA.: erit BA. quarta pars Diametri circuli æqualis quartæ parti lineæ AC. Parametri, seu lateris recti Parabolæ, cuius umbilicus A. Iam rectangulum factum ab AB. & AS. est æquale quadrato ex AD. in circulo ex Euclide; at rectangulum factum ex BA. & AC. parametro parabolæ est æquale quadrato ex AE. in Parabola iuxta Apollonium Pergeum; igitur cum parameter AC. sit maior quam AS., etiam quadratum ex AE. erit maius, quam ex AD.; ac proinde AE. semidiameter aperturæ parabolici, cæteris paribus est maior semidiametro aperturæ circularis, seu sphærici.

Fig. 17
Tab. 4.

De Tiberis Inundatione.

Iam à falsa inundatione ad veram transeamus: Referam igitur hic, quæ olim impressi de Tiberis inundatione in Vrbe Romana: Plures etiam insignes Auctores putant, impetum Euri, vulgo Scirocco contra Ostium Tiberis esse maxima ex parte causam inundationis; contra quos sic argui. Vel hic impetus operatur ratione libellæ alteratæ ab ipso; vel præcise ex vi percussione.

Primum dici minime potest, scilicet aquam ita eleuari ad ostium fluminis, vt sit in eadem libellâ cum aqua Tiberis in Vrbe Romana; etiam loquendo de in-

fina:

fima. Nam omnes fatentur Aquam Romæ eleuari per
centum circiter palmos supra Mare; saltem tempore
inundationis; & præterea Periti & oculati Testes as-
serunt, dum Romæ est maxima inundatio; aquam in
ostio fluminis eleuari supra libellam consuetam per
vnum circiter palmum. Et quoad fluctus, & motionē
Maris multò maiorem fieri inundationem in campis
propè mare per ventum Lybicum, seu Africum, quam
per Eurum.

Secundum neque dici potest de aqua in Canali de-
super aperto, prout est Flumen, quicquid sit de clauso
(nam in tali casu fluidum æquualet solido); scilicet
talem impetum imprimi aquæ in ostio Fluminis; vt hic
propagetur Romam; vsque; non loquor hic de impetu
producto in superficiem totius Fluminis iuxta ipsius
longitudinem, nam hic neque ab ipsis aduersariis ma-
gni sit, vtpotè etiam qui produci potest a ventis alijs
vehementioribus, cum flumen per plures ambages, &
lineas obliquas, raro obuertas directè ad Eurū præcisè
excurrat. Cæterum corpora solida si in vna ipsorum
extremitate (v.g. trabs lōga) impellantur, non possunt
moueri in longitudinem, quin etiam altera extremitas
moueatur; at verò fluida hoc ipso quod in vna extre-
mitate percutiuntur; diffuunt hinc inde ad latera; nec
impetus per totam longitudinem propagatur.

Sed iam clarius rem sic expono. Communiter de-
monstratur, graue descendens ab eadem altitudine ad
planum Horizontale per diuersa plana inclinata; in
fine obtinere æqualem impetum, & velocitatem; vt
suo loco explicauimus, quamuis ex ratione contactus putè
modificandam hanc propositionem.

Iam verò; posito quod altitudo Tiberis Romæ respec-
tu maris hoc est linea PM. sit centum palmi; primò
dubitari minime potest; Impedimentum positum in
O. nihil operaturum in V; igitur neque si ponatur in
S. operabitur in X. neque in N. positum operabitur

Fig. 16.
Tab. 4.

336

DE TIBERIS

in B., & sic de quacumque alia linea inclinata; cum iuxta dictam Regulam fieri semper debeat æqualis impetus in V. & in X. & in B., & per consequens æqualis velocitas, æqualisq; proinde aquæ altitudo ex datis supra regulis fluminum, & ratio a pri. est; quia æqualis est diuersitas libellæ inter B. & N. ac inter X. & S.; & proinde æqualis diuersitas pressiois; cum cæteris omnibus pertinentibus ad hanc materiam ex datis regulis fluidorum: Quamuis oculo non appareat ita manifesta comparatio inter libellam N. & B. quantæ inter S. & X.

351

Abbati Castello præcipuo inter Auctores contrariæ sententiæ; vbi ait, notari in aliquo codice; Romæ ob solum Eurum; cum niues non apparerent, fuisse inundationem. Respondeo, prout supra dixi; caute credendum esse historicis; dum afferunt causas philosophicas paucis notas; præcipue in materia adhuc controuersa, & vbi e contra afferuntur historiæ ab ipsis Architectis omnino contrariæ huic nuper dictæ à Castello relatæ.

Vbi verò dicit, se experimentaliter cognouisse, quod depressa libella ad ostium fluminis cuiusdam in mari per tres solos palmos; tamen in palude, vnde flumen oriebatur, aqua depressa est ad quindecim palmos. Resp. ipsimet fatendum esse; cū hic nō militet ratio venti, militare tantum rationem libellæ; quare dicendum est; libellam dictæ aquæ fuisse huiusmodi, vt depressio trium palmorum in ostio deprimeret formaliter libellam, non quidem exteriorem, & superficiale; sed internam in palude, cui non suppleretur aliunde tantumdem aquæ; &c.; enim verò in experimentis à me factis aliter inueni.

Cæterum duo tantum possent adduci (ne aliquid omitteremus in fauorem aduersarij) & primum quidem videtur esse; quod aquæ anteriores per acquisitionem maioris velocitatis, remoueant impedimentum posterioribus

rioribus, unde fluant deinde maiori velocitate; vel certe ex vi vnionis, seu adhærescentiæ post se illas atrahant communicentq; illis maiorem velocitatem.

Sed primum ex his dici non potest; nam si, vt omnes fatentur, anteriores regulariter (hoc est per plannum regulare non interruptum) velocius fluunt, quàm posteriores; igitur non sunt vnquam illis impedimento.

Secundum autem neque dici potest; nam quamuis verum sit, partes aquæ adherescere inter se magis, quàm partes Aëris; tamen suo loco demonstrabo experimentaliter, quanta sit vis huius vnionis, & ostendendam esse valde exiguam; sicut omnes facillè possunt experiri ruditer in guttis pendentibus ab aliquo solido.

Supereft tamen explicandum, quomodo spirante Euro soleant fieri sæpè huiusmodi inundationes; & dico id provenire a Nivium liquefactione; nam Eurus Sole efficacior præcipuè in hyeme; tum propter impetum sui flatus penetrantis non solum in plura loca, vbi nō datur aditus Solis radijs; sed intra ipsam nivis profunditatem; dissoluens nivem est causa, vt intra vnum diem fluat plus aquæ; quam fluere per pluuiam in pluribus diebus. Non dissimiliter scimus, sequi alias inundationes, v. g. in flumine Nilo ob nivium subitam liquefactionem.

Nuper aduerfi an. 1680.; cum Romæ tamdiu pluerit, & flauerit ventus Eurus, tamen non fuisse inundationem; quia cum non præcessisset notabile frigus, niues adhuc non ceciderant; cum econtra audiamus in ditione Venera secutas esse magnas inundationes; ob niues Alpium, aliorumque montium vicinorum: Et hoc idem omnino legeram accidisse alias multis ab hinc annis.

De Anthlea per Machinam.

253

Fuit mihi propositum an. 1682. à nobili Viro, an
 vtilius educeretur aqua ex puteo per Anthleam
 ex vi animali, iuxta consuetudinem; an ex vi ponderis
 alicuius. Respondi in publica accademia phisico-
 mathematica Romana id minime fieri posse præcisè
 ex vi machine; nisi adderetur aliqua alia facilitas ex-
 trinseca, quæ in ipsius Viridario nulla occurubat.
 Quam in rem sic ratiocinatus sum breuiter. In primis
 tota operatio, per quam modo consueo attollimus
 aquam per Anthleam, vulgo *Tromba* explicari for-
 maliter potest per hoc, quod tantumdem virium im-
 pendimus, ac si tantumdem aquæ per situlam attollerere-
 mus; sed cum disparitate aliqua tantum materiali;
 nempe per Anthleam attollitur aqua, & simul succes-
 siuè fluit ex orificio superiori ad vtilitatem trahentis
 aquam: At verò per situlam non succesuiue; sed post
 determinatum spatium temporis obtinetur tota simul
 aqua quæ eleuatur per situlam, & siquidem suppo-
 namus in data hora æqualem attolli aquæ quantita-
 tem; toto illo tempore exercentur circiter eadem vi-
 res; & vasa deferentia differunt in latitudine, & lon-
 gitudine, ita vt situla compenset per capacitatem in-
 latum, id quod præstat anthlea per capacitatem in-
 longum: Aqua igitur contenta in MN. continetur in
 A., vel B., & sicut debet sustineri, & eleuari pondus
 A. ita equale pondus MN. Poteris etiam imaginari loco
 Anthleæ MN. Coronam exiguarum sitularum,
 quæ omnes collectiuè æqualem aquam capiāt ac est in
 situla vnica maiori. Similiter idem præstatur per aliā
 Coronam huiusmodi ex pluribus solidis semiglobulis
 ligneis sustentibus, & attollentibus aquam in spa-
 tio

Fig. 11:
Tab. 10.Fig. 12:
Tab. 10.

tio interposito, vt hic apparet.

His probè intellectis. Iam si velis aquā per aliquā machinam æquiualem alicui ex olim explicatis; iuxta datam regulam nihil aliud obtinebis; nisi quod, vbi sine machina pōdus centum librarum (seu vires animales, æquiuales) & aliquid plus (vt semper est supponendum) attollebat etiam centum libras aquæ intra vnum minutum v. g.; nunc per machinam supposita equali velocitate primi mouentis, vna libra ponderis attoller centum libras aquæ in centum minutis temporis, quare in idem recidit, nam oportet computare tam lucrum, quam damnum; sicut enim minus virium impendes; sic minus aquæ habebis: Adde quod interim pondus deberet descendere ad spatium centuplum, vel centies deberet iterum eleuari pondus vnus libræ.

Quod si e contra velis (prout fit in horologijs rotatis) augere pondus ad centum libras, & aquam minuere ad vnā librā, ita tamen, vt celerrimè attrahatur; tunc quidem intra idem spatium, quo prima Rota semel conficit suum gyrū, vltima conficiet centum; & sic habebis centum libras aquæ, sicut sine machina haberes, & præterea oportet singulis vicibus retrahere pondus de nouo; quod non fieret, si modo consueto sine noua machina aqua per Anthleam attolleretur; nec haberēs intentum, vt animal interim vacaret pro aliquo tempore; nisi in præiudiciū finis principalis intenti.

Quod si denique dicas, te non curare de tempore, ac proinde posse apponi pondus grauiissimum, quod raro sit rethraendum. Respondeo perinde posse, dum attrahitur sursum pondus grauiissimum, per tantumdem spatij, & temporis, & virium attolli tantumdem aquæ. Quare a primo ad vltimum vides nullam vtilitatem; Imò potius aliquod dispendium haberi per machinam in isto casu; vbi præcisè per machinam queritur vtili-

tas; & idem valet de quocumque alio pondere eleuando; nam, vt suo loco demonstraui per machinam intensio vertitur in extensionem, vel è contra,

Quod si non præcisè ex machina queratur utilitas sed ex aliqua circumstantia adiuncta, quæ posset iuuare operationem; tunc enim uerò optimum est recurrere ad machinam: Sic v. g. cum datur magna copia aquæ currentis v. g. in flumine; multum iuuat median-
 Fig. 13.
 Tab. 10

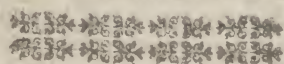
254

Sic etiam cum propè aquam, quam volumus attollere est aliqua insignis profunditas, tunc possumus inde habere insignem utilitatem: Vt pluribus ab hinc annis feci in villa Eminentissimi quondam Cardinalis Borromei apud Portam Salariam per Ludouicum Gattellum Amicum meum: Habes in præsentī figura ipsā machinam; in qua vides Tympanum V; vnde pendent duæ veluti Coronæ, seu Catenæ cum situlis, quarum series breuior A. accipit aquam ex vase C. immergendo situlas intra Vas ipsum; series verò E. longior, quæ descendit intra magnam profunditatem, quantum fieri potest, accipit aquam ex eodem vase sed per Canalem y.; Dum igitur situlæ E. suo pondere maiori aliquanto, quam sit pondus sitularum A. communicant motum tympano V. ascendunt situlæ A. plenæ aqua: Hinc pro maiori, vel minori profunditate ad quam descendunt situlæ mouentes, poterit attolli plus aquæ per situlas A.; oportet autem proportionare tum numerum sitularum, tum amplitudinem, tum altitudinem, ad quam est attollenda aqua; tum
 pro-

profunditatem ad quam situla descendunt: Nos per
huiusmodi machinam eleuauimus aquam ad sexagin-
ta palmos. Prima quidem inuentio debetur nunqu-
satis laudando D. Franzino, qui huiusmodi Machi-
nam in Viridario Bibliothecæ Regis Christianissimæ
primus instituit, multumque iuuit mihi hæc cogitatio,
quamuis & magno labore ad tantam altitudinem ob-
tinendam mihi opus fuerit; nec scio aliâ fuisse simile
machinâ alibi extructam saltem pro eo tempore; cum
non sit adeo facile ponere illam in praxi, præcipue
ubi aqua sit eleuanda ad tantam altitudinem; cum
plurimæ hic sint superandæ nouæ difficultates: Mo-
neo denique magna deinde diligentia custodiendam
esse machinam in casu tam difficili; in reliquis tamen
non est tantum periculum; ne corrumpatur: Adeoq;
do consiliū, ut tam uilis machina pluribus in casu-
bus opportunis adhibeatur; præcipue cum aliunde, &
sine noua impensa habentur huiusmodi profunditates
vel habentur duæ species aquæ; tunc enim v. g. aqua
inferioris bonitatis inseruiret ad attollendam aliam
optimam ad locum destinatum.

Quod si profunditas non sit in loco ipso, tunc per
canales ducatur aqua ad locum profunditatis, &c.
Quod si ad delectationem tantam oculorum uelis ha-
bere aquam in altiori loco; tunc poterit illa eadem
aqua, iterum descendere in situlas E. ad comuni-
candum motum Tympano cum insigni augmento
virtutis ad augendam aquæ copiam, etiam supra illam
quæ erat in humili loco. Quod si non displiceat aqua
vitro includere, ut in præsentī figura; tunc in pluribus
casibus facile attollitur aqua; sed de hoc alibi.

Fig. 14.
Tab. 10.



leuan-
am in-

vilizas
flet iu-
recur-
copia
edian-
uia di-
n alijs
appli-
ob a-
nt ad-
t vires
natu-

is ac-
sumus
hinc
linalis
n Gat-
a ipsâ
pen-
qua-
im-
lon-
item
vasc
onde-
am A.
ule A
ndita-
rit at-
opor-
inem,
; tum
ro-

*De frigore Cavearum Montis Dolioli, vulgo Testacci.
Lectio habita in Accademia Physicomathematica.*

EGI breuiter de hac materia, tum in alia Lectio-
ne multo ab hinc tempore, tum in Epistola ad
D. Franciscum Redum. Nunc aliquanto fusius agam;
præcipue cum serio de hac materia fuerim interroga-
tus, occasione litis cuiusdam nuper excitatæ.

Notandum primò est; Caveas huiusmodi; (si tamen
caveæ dici possunt: cum nil aliud habeant commune
cum Caveis, quam aerem frigidum; qui etiam ha-
beretur per solam niuem) nihil aliud esse, quam sim-
plicia Cubicula monti adiacentia etiam solis radijs
alicubi exposita, quæ proinde ex sua natura in stas-
te essent admodum calida: Insuper illis ex parte
montis, loco parietis ipsa congeries testarum erecta
ad perpendiculum cum aliquali industria, & ordine
vt præbeatur aditus vento flanti ex ipsis visceribus
montis: qui ventus est vnica, & præcisa causa frigo-
ris.

Cum igitur in Opusculo cuius titulus *Ragguagli* lo-
cutus fuerim de puteis fodinarum (seu potius attule-
rim quæ olim in Accademia Physicomathematica ex-
posueram in hac materia) de quibus legimus apud
Boylè libro de Temperie pag. 59, & apud alios gra-
ues Auctores, quod solent aperiri vnus in summitate
montis; alius verò ad appendicem; & in æstate quidem
expirat ventus ab inferiori; in hyeme autem ex supe-
riori; dederimque pro ratione; quod in Aestate Cy-
linder. Aëreus correspondens puteo superiori, inclu-
dendo etiam Aërem clausum intra puteum, sit gra-
uior in specie, quam Cylinder correspondens puteo
inferiori: In Hyeme autem econtra sit grauior cylin-
der inferioris (frigus enim densat Aërem, ac proinde
grauiore efficit; econtra verò calor); accomodau-
deia-

deinde hanc eandem doctrinam casui, de quo nunc agimus; (non omissa interim laude debita D. Francisco Brunaccio, qui ingeniosè deinde usus est hac mea animadversione ad noua inuenta laude dignissima); retulique me olim adeuntem villam D. Marij Cianti; cuius maiores primò vsi sunt tam admirabili prodigio; prædixisse eo quidem die non spiraturum ventum ex monte, eo quod adhuc Aer externus non satis incalu erit; quod sanè ita inuenimus.

Latius nunc explicabo tam admirabile prodigium; oportet tamen primò rejicere aliorum rationes. Putat aliqui tribuendum esse prædictum ventum Antiperistasi ob calorem externum, vel etiam rarefactioni Aeris supremæ Regionis dicti montis. Verum hoc minime subsistit; sit enim Aer rarefactus A. & proinde impellat Aerem inferiorem B.: fateor quidem; sicut in sclopo a pulvere rarefacto expellitur pila, ita Aerem B. expulsum iri ab Aere A. calefacto ab ambiente extrinseco quasi ab ignito funiculo; sed vnde fiet deinde secunda, imo perpetua materia in B in toto Aestatis tempore, vt continuè fluat? Scio equidem Bombardâ si exploso globo statim claudatur, deinde vero postquam fuerit frigefacta, aperiatur, nouum statim Aerem recepturam; at res hic non hoc modo procedit.

Dicent fortasse, ex impetu, quo Aer A. impellit elasticè hoc est per modum arcus siue cordæ vibratz Aerem B., prætergredi suos terminos; adeoque deinde requiri nouum Aerem C. ne detur vacuum; sed aduertendum est, dum arcus siue quid simile elasticum mouetur lentè, non sequi prædictum effectum; & præterea Aer petit rarefieri in spheram tam supra quam infra, & ad latera; neque fieri potest hæc alternatio calefactionis, & frigefactionis; cum causæ circumstantes sint semper eadem calefactiue: Infra autem apparebit, quam magna Aeris copia requiratur de no-

256

Fig. 15.
Tab. 10

uo successiue ad efficiendum perpetuum ventum in tota Aestate cū notabili velocitate; & quidē si de aqua ageretur, eavelocitas deduceretur ex aque altitudine.

Impugnata breuiter hac prima opinione possēt iam adduci alia; hoc est ventum huiusmodi habere primam suam originem ex ipso solo, seu fundo, supra quem fundatur ipse Mons, præcipue ob propinquitatem fluminis perpetuo excurrentis. Verum hoc asseritur merè ad libitum de hac potius regione, quam de quacunque alia simili, & patenti, cum mere per accidens in hoc potius loco, quam alibi agerata fuerint dictæ Testæ; vbi si antea fuisset huiusmodi ventus, fieret de eo mentio, tamquam de re prodigiosa & aperta ab antiquis; nō alia enim de causa ibi fuerunt coniectæ, nisi quia ibi proximè fiebant huiusmodi vasa.

Faciendū igitur est ex prudenti coniectura prædictū ventum derivari præcipue ex congerie illa Testarum. Iam spero, siquidem asseram tam admirabilis effectus rationem adæquatam, quæ consentiat cum certioribus & communioribus doctrinis Accademiarum præcipue experimentalium; fore acceptam philosophis; præcipue si ostendo, dari tales circumstantias in prædicto monte; vt etiam si nesciamus à posteriori, & per experientiam ipsam huiusmodi ventum expirare; debemus tamen concludere necessitatem huius effectus, quare cum de facto illum experiamur, non possumus dubitare, quin huiusmodi causis sit tribuendus.

Dico igitur, Cilindrum Aeris correspondentem monti ad perpendicularum; incluso etiam Aere intra montem posito in æstate, grauiorem esse Aere circumstanti; adeoque prout de puteis fodinarum dixeram, hinc fieri, vt dictus cilinder tunc præualeat, & fluat per latera præcipue infima montis. Hoc enim exigit regula fluidorum iuxta Archimedem, quam explicauimus per Bilances. Imò præterea aduerto, hic nul-

lay

faci interuenire difficultatem, unde motus possit impediri, cum tamen in Bilancibus interueniat aliqua-
lis difficultas ex contactu, ut suo loco diximus.

Fauet huic doctrinæ experimentū D. Urbani Dauisi iam satis notum, (sicut etiā huius doctissimi Viri notū est ingenium, & Doctrina) in præsentī figura, in qua aqua salsa in A. premit aquam dulcem in B., impellitque illam per Canalem DC. ita ut ascendat vsque in C., eo quod aqua cilinder in DC. sit minus grauis quam in altitudine BA. vbi aqua salsa est in specie grauior; adeoque sit vnum totum ex partim dulci, & partim salsa grauius cilindro dulci DC.

257
Fig. 16.
Tab. 10

Facit etiam hanc in rem aliud experimentum exhibitum à D. Francisco Brunaccio supracitato in nostra Accademia prout in præsentī figura; vbi canalis integer ACBD. plenus aqua; hinc in B. in frigidatur per appositam niuem; in A. vero calefit per appositā aquā feruentem; unde fit motus circularis ad aliquod tēpus, prout aqua calefacta in A. cedit aquæ frigefactæ in B.

Fig. 17.
Tab. 10.

Non dissimiliter experimur in aliquibus caminis ventum a tergo, ratio est, quia Cilinder Aereus intra Caminum calefactus fit minus grauis Aere frigido circumstante, adeoque sursum impellitur: Neque dicatur in isto casu flammam ascendentem secum trahere Aerem proximum; flamma enim non ascendit ob suam leuitatem positiuam, sed a præualente Aere grauiori extrusa; quamuis negari non possit flammam ascendere etiam ex impetu præconcepto in exitu ex ligno dum rarefit. Dignum autem est consideratione; quod Aer frigidus impellit sursum Aerem calidum, hic autem, utpote adhuc grauior flamma impellit flammam; Adeoque Aer frigidus utramque impellit sursum ut si quis sursum impelleret aquam, dum intem ipsa aqua impellit sursum aliquod lignum immer-
sum, vel oleum v. g.

258

Hoc idem proportionaliter accidit in Aulis tempo-
re

re hyemis, si quando ex frequentia auditorum Aer fit notabiliter calidus.

De industria omisi similitudinem follis perpetui; in quo ex vi aquæ decidentis fit ventus: Nam puto id fieri, quia aqua per suum motum secum deferret aerem a quo premitur non minus quam secum deferret oleum v. g. sibi innatens siue potius supernatans; præcipue quod Aer est maxime fluidus; adeoque partes inferiores possunt facile separari a superioribus; quod si fingamus super dictam aquam Aethera pro Aere, & fingamus non gravitare (quod fortasse est falsum) fortasse non sequeretur motum Aquæ. Hoc idem posset applicari vento; qui solet fieri a fluminibus.

Notandum iam est, valde intendi frigus, seu operationem frigoris in dictis caueis a velocitate Aeris promanantis ex monte, sicut pariter videmus flammam lucernæ si velociter impellatur, multo plus roboris acquirere; adeoque non est mirum si sentiat multo plus frigoris in dictis caueis; cum præter frigus proprium Aeris intra viscera montis; addantur illi vires ex velocitate.

Non tamen hinc arguas, me sentire cum illis, qui putant in æstate Caueas esse frigidiores quam in hyeme (quicquid enim sit de casu præsentis, ubi interuenit velocitas) in reliquis Caueis per plures experientias nunquam inveni plus frigoris in æstate; sed de hoc aliàs agam; videtur enim iam exactis experimentis demonstratum Parisiis, in æstate non esse Aërem frigidiorum in caueis quam hyeme.

259

Aduerto tamen errare illos, qui putant ex sola imaginatione sentiri plus frigoris in Aestate dum bibimus vinum eductum ex cauea; vel dum Caueam ingredimur; verè enim fit immutatio in sensu persimilis illi, quæ fieret à magno frigore cum subita constrictione pororum, & hinc non minus damni potest contrahi; & extra Aestatem subito maiori frigore afficeremur; sen:

fenſui enim perinde quaſi eſt frigus comparatiuum; æ
abſolutum, a quo afficitur etiam per comparationem;
ſed de frigore, & calore egi aliquanto profuſius in
Epiftola ad D. Redum: Aduerto prudenter operari il-
los; qui antequam deſcendant in caueam, ſiſtunt ali-
quandiu in ipſo primo aditu.

Concludo denique ex multiplicitate huiusmodi ca-
uearum, quæ nuper fuerunt inſtitutæ, poſſe fieri ali-
quod præiudiciū antiquis; præcipuè proximioribus;
quamuis enim proximitas non adeo noceat in Aëre
frigido quieto: Hic tamen educitur, & fluit ventus
tanquam ſi ex aliquo vaſe efflueret aqua; vel ventus
exfolle, nam quæ data porta ruit; adeoque quantum
de nouo alijs accreſcit, tantumdem, vel certè aliquan-
tum in dictis præcipuè caſibus decreſcit proximo. Non
ſic dum capitur ventus in aperto, & libero Aere, ſi-
cut nec de aqua v. g. pluuia. Nuper Primarius Archi-
tectus Eques fontana exactè delineauit Icnographiam
& ſectionem ſupradicti Montis.

De Cochlea Archimedis pro attollenda aqua.

Iuxta ea, quæ ſuo loco diximus de Cochleæ, ſunt 260
Spiræ ſue Helices magis, vel minus obliquæ.

Explicandum iam hic eſt magnum paradoxum. Sci-
licet in circumuolutione huius mac. inæ circa polos
M. & N. aqua ita aſcendit verſus M.; vt interim
ſemper deſcendat, quaſi de vno gradu in alium ratio-
ne ſuæ grauitatis. Aſcendit quidem ſimpliciter, & ab-
ſolutè, ſed conſiderata in vno latere cilindri, deſcen-
dit de vna parte canalis in aliam. Nam dum cylinder
giratur circa ſuum Axem MN. ſingula puncta Cana-
lis ſpiralis ſignant circumferentiam circularem; v. g.
punctum E. ſignat circulum EA. Hinc E. aſcendit ex
iſta parte ab E. in A.; quamquam ab A. in E deſcen-
dit ex alia. Iam dum aqua per ſuam naturalē grauita-
tem

Fig. 18.
Tab. 10.

in Aer

perpetui;
puro id
taerem
ret oleū
æcipuè
es infe-
quod ſi
ere, &
um)for-
a poſſet

eu ope-
Aeris
flamma
oris ac-
lto plus
oprium
ex ve-

lis, qui
in hy-
inter-
s expe-
ſed de
rimen-
Aërem

la ima-
bimus
gredi-
ilis illi,
dione;
ntrahi;
remur;
ſen;

Fig. 19.
Tab. 10,

tem descendit ex C. in E., interim Canalis ipse ex hac parte, ut dictum est ascendit simpliciter, & absolute. At si dum globus A. descendit per planum inclinatum AB. interim hoc planum ita inclinatum, attolleretur in altum oblique, maiori velocitate, quam globus descendat per ipsum planum; certe in isto casu globus simpliciter ascenderet; (dixi oblique ad maiorem similitudinem cum Canali) quamvis respectu ad partes plani inclinati descenderet; isti enim duo impetus non omnino opponuntur, cum unus tēdat ad centrum mundi directe per gravitatem scilicet globus alius oblique ascendat, proportionaliter ad ea, quae diximus de impetu horizontali, & impetu ex gravitate in globo v. g. exploso à Bombarda aliquantum eleuata.

261

Hinc fit, ut per dictam Cochleam ascenderet etiam globus, Arena, &c. & hinc cognoscemus vires seu potentiam requisitam ad mouendum cylindrum; debet enim considerari altitudo SO. nempe canalis equalis diametri ac spiralis, sed erectus verticaliter; debet igitur potentia mouens æquipollere gravitati aquae contentae in Canali OS. sicut de Anthlea diximus, & hic reducitur ad Situlam, ut ibi diximus.



QVAE-

QVÆSITA²⁴⁹

*Plura ex sequentibus fuerunt supra sparsim dicta:
Omnia fundantur in doctrinis supradictis;
Ex quibus poterit Lector alia plurima
deducere.*

QVÆSITVM I.



Roponitur Lapis attollendus per
Machinam compositam ex Sucula,
sive Ergata, & Trochleis iuxta
frequentem usum; applicando ad
Scythalam, vel Radium tres ho-
mines: Quæritur quot librarum
esse possit ille lapis.

262

*Ergata cum
Trochleis.*

*Fig. 10.
Tab. 10*

Antequam respondeam, oportet determinare sin-
gula: Sit igitur Semidiameter Tympani AC. duorum
palmorum: Sit reliquus radius extra Tympanum, seu
Scythala 10. palmorum; & assignentur in ipso quin-
que partes; applicetur unus homo ad B. alter ad E.
tertius ad F.; præterea suo loco disponantur Tro-
chleæ consuetæ cum quatuor orbiculis: Dico illos
tres homines æquialere 60. hominibus, ac proinde
si fingamus unum hominem sine machina facilitante
posse attollere per simplicem orbiculum (quem dixi-
mus non esse propriè machinam facilitantem) ducen-
tas libras v. g.; sequitur posse in dicto casu attolli
lapidem 12. millium librarum, quod sic ostendo (&
hæc methodus docebit vniuersaliter quid sit facien-
dum in pluribus casibus) nam illi tres homines cen-
fendi sunt omnes in E., ut suo loco ostendi num. 152.
cum vero AE. contineat quinquies EC. semidiamet-
rum Tympani circa quod voluitur funis; singuli ho-
mines

K k

mines

mines facient momentum in proportionē 3. ad 1. & hinc omnes simul 15. ad 1. cum verò deinde secunda machina Trochlearum det facilitatem, vt 4. ad vnum, si multiplices 4. in 15. fit 60. &c.

Pondus lapidis facile indagabitur ex noto aliquo paruo lapide (eiusdem speciei) cubico; metiendo per trinam dimensionem de more magnum lapidem, &c.

Non absimiliter potuit Fontana indagare vires requisitas pro eleuando Obelisco Vaticano postquam ex Verticali horizontalem fecerat.

Globus digi-
to pressus: &c

Fig. 21.
Tab. 10

Quæritur ratio à priori huius experimenti. Globus A. pressus per digitum excurrit vsque in D. tum sine nouo extrinseco impetu reuertitur versus B.

Respondeo duplicem imprimi impetum in globum; vnum contra totum globum; seu contra centrum ipsum versus D. alium quo circumuoluantur partes circa centrum versus B. primus impetus initio præuallet contra secundum; adeoque globus transfertur versus D.; sed quia hic impetus licet fortior, tamen ob contactum cum plano sibi subiecto, prius minuitur, itaut incipiat præualere secundus; ideo hic secundus præualens, circumuoluendo partes globi circa centrum, defert globum versus B. Insuper notandum est, dictum primum contactum notabiliter resistere; videmus enim, quod in curribus, dum descendendum est per vias decliuiores alligatur vna ex rotis, ad hoc vt impedita circumuolutione magis resistat descensui; quamuis enim cesset contactus cum Axe, additur difficilior circumferentiæ multo maioris contactus cum solo terrestri; & præterea cessat ratio Vectis facilitans.

QVÆ-

QVAESITVM III.

Quæritur, quantam vim exerceat Equus trahens Carrum cum duabus Rotis grandioribus; quem dicunt inuentum à Michaelè Angelo Bonarota; negari tamen non potest etiam apud antiquos Romanos fuisse in usu, vt in pluribus antiquitatibus apparet.

264

Carrus cum duobus Rotis

Vt satisfiat Quæsito deducenda est res ad mensuras notas; nempe ad staticam; vt si dicamus tantam vim facere equum; quantam facit pondus plumbeum v. g. centum librarum pendens librè ab orbiculo, &c. prout diximus num. 129. & 132.

Exemplificabo in usu frequentiori, in quo vnicus Equus commode trahit per plauū horizontale huiusmodi Carrum cum onere 12. Cadorum; vulgò Barilis; quorum singuli vt plurimum ponderant 220. libras; Carrus autem ponderat 3000. Rotas suppono duplo altiores consuetis; quare cum consuetæ mediocres habeant diametrum quinque circiter palmorum; possumus illis tribuere decem palmos; resistantiam contactus vincendam possumus concipere non dissimili modo, ac Galileus cōsiderat resistantiam ad fractionē in trabe muro infixæ; adeoque in casu nostro Vectis duplus quam in Rotis consuetis pugnabit contra contactum, qui censeretur in ipso fulcimenti loco; cum igitur in curribus iuxta experientiam requirerentur sex libræ pro singulis centenarijs trahendis; possemus ex hoc capite requirere hic tres tantum libras; sed quia præterea demuntur duæ Rotæ; adeoque minuitur contactus; habebimus adhuc maiorem facilitatem; quæ quoniam non sequitur rigorosè mensuram contactus, vt num. 135. diximus, & præterea Rotæ maiores Carri habent extensum contactum; possumus tribuere singulis centenarijs librarum trahendis duas libras trahentes: Vix considero hic partem ponderis,

K k 2

quæ

Fig. 197
Tab. 10.

quæ potius portatur, quam trahitur ab Equo; cum sit exigua. Concludo igitur quinquies mille & sexcentas libras compositas ex 3000. ipsius Carri, & 2600. Cadorum (relinquo 40. quasi portarentur ab Equo) requirere 112. libras Potentiæ trahentis; adeoque dictum unicum equum in dicto casu exercere vires æquivalentes in statica centum, & duodecim libris pro plano horizontali; pro planis autem inclinatis regula Galilei est, ut sicut se habet perpendicularis AC. ad inclinatam AB. ita difficultas in ascendendo ad totum pōdus. Grauis ascendens; quare in casu præsentis si fingamus AC. esse quartam partem lineæ AB. debemus addere ad libr. 112. alias 1400. Et hinc est ut nullo modo possit unicus Equus per huiusmodi plana inclinata trahere Carrum supradictum; debet autem fieri dicta comparatio cum toto pondere; & non cum 112; nam hæc additio non pertinet ad contactum, qui potius minuitur in isto casu: Quare in ascensu perpendiculari requiruntur vires omnino equales graui tracto sursum; in cæteris verò inclinatis requiritur ultra contactum ex parte trahentis potentia in ratione ad graue tractum, in qua est AC. ad AB.

Diximus num. 135. duos Equos trahere communiter Currum cum quatuor Rotis plenum v.g. sex hominibus, atque exercere vires æquivalentes 240. libris; hinc vides quanta differentia sit inter 112. & 120. quot dedimus eodem num. vni ex duobus equis trahentibus currum.

QVÆSITVM IV.

163

Quæres quantas vires exercere debeat unicus Equus pro trahendo Cisso, vulgo *Caleffo* cum duabus Rotis.

De Cisso,
vulgo Caleffo.

Supponamus ipsum grauatum à duobus hominibus, scilicet à 200. libris, ipsum autem Caleffum ponderare

rare 600. libras probabiliter; quare si ex nuper dictis
tribuamus v. g. quatuor libras trahentes pro singulis
centenariis trahendis, & fingamus centum libras por-
tari potius, quā trahi considerato situ ponderis propi-
us ad Rotas, quam ad equum ex regula data num. 133.
reliquum est, vt equus pro trahione exerceat 40. li-
bras: Vides igitur posse commodè currere &c. scili-
cet per planum horizontale, nam de inclinato nuper
dedi regulam; aduerti autem dum per plumbum tra-
hitur currus cum duabus Rotis interuenire difficulta-
tem peculiarem in sustinendo curru.

QVAESITVM V.

Quaeres vires requisitas pro duobus Equis ad trahendum Curru.

Dixi num. 235. ad trahendum curru mediocrem
onustum sex hominibus, equos facere vim equiuale-
ntem 240 libris in sensu nuper explicato; adeoque
singulos 120.

QVAESITVM VI.

Quaeres; an Conus AB. ligneus, siue ex alia ma-
teria graui homogenea liberè relictus ita sit
casurus, vt pars A. prior sit peruentura ad pa-
uimentum, quam pars B., eo quod sit plus materiae
in A.

Fig. 22.
Tab. 10

266

De graui ca-
dense.

Respondeo, non esse maiorem rationem pro ex-
tremate A.; adeoque si supponatur linea AB.
horizontaliter posita, ipsam conseruaturam perpetuò
parallelisimam cum horizonte, etiam in ipso conta-
ctu cum pauimento; sed quia possint interuenire dis-
paritates per accidens; nunc vnum extremum, nunc
aliud indifferenter prius perueniet.

Ratio est manifesta; nam pars A. licet grauior in
mole,

cum sit
& 2600.
Equo)
leoque
re vires
n libris
natis re-
ris AC.
o ad to-
fenti si
debe-
vt nul-
lana in-
autem
on cum
stium,
isu per-
les gra-
uiritur
ratione

ommu-
ex ho-
40 li-
12. &
squis

cus E-
cum
nibus,
onde-
rare

mole, quam B., tamen, ut ostendimus cum Galileo num. 36. non descendit velocius, quam B. ergo, &c. Communis vulgi opinio existimat contrarium, eo quod putet, corpora graviora etiam in eadem specie velocius descendere, & præterea dum quis tenet suspensum dictum Conum, nisi acurate illud suspendat per ipsum centrum gravitatis; quod est propius ad A., quam ad B., statim prævalebit extremitas A.; adeoque prior descendet: Fuit factum experimentum proiciendo graue huiusmodi in altum; & indifferenter contigit; ut nunc vno modo, nunc alio caderet. Diversimodè dicendum est; quando vnum extremum est gravius in specie; quam aliud.

QVÆSITVM VII.

267

*De Cochlea
Archimedis
pro aqua-*

*Fig. 18.
Tab. 10*

QUæres modum practicum pro construenda Cochlea Archimedis ad attollendam aquam.

Recolantur quæ diximus num. 260., quibus addo sequentia pro praxi; nempe dicam ea, quæ sunt propria huius machinæ, quæ licet sit in omnium Ore; tamen non est facilis intellectu, & multo minus ad praxim; adeoque valdè rarò videtur reducta in praxim: Accipe igitur sequentia; quæ non a mera speculatione, sed ab ipsa praxi, & experientia tradam.

Linea CE. representans Canalem, qui circumdat spiraliter Cilindrum MN. sit ita inclinata infra lineam horizontalem, ut Angulus DOS. sit aliquanto minus acutus, quam angulus ECD. imo in praxi debet fieri ECD. multò acutior, quam DOS.

Quare vis fluminis v. g., quæ debet in isto casu mouere cilindrum, debet esse æqualis illi, quam quis exerceat trahendo sursum siue per situlam, siue per anthleam tantumdem aquæ, quanta est in toto Canali SO. sectionis æqualis Canali Spirali, & si quidem agatur de flumine, poterit ex supradictis per machinam supradictam, vel aliam haberi plus, vel minus virtutis mo-

monentis; at si de aliqua determinata, & exigua aqua cadente loquamur; adhibenda est tantummodo diligentia, ut totus illius impetus impendatur in motu cilindri; cæterum ratione machinæ nihil plus lucraberis, prout supra docui, quo plus eum spatij conficiet rota maior, eo magis aqua dissipabitur, si benè res consideretur; quare perinde est quod aqua movens impingat in rotam maiorem, ac in minorem; curandum tantummodo, ut totus impetus aque cadentis communicetur Vasculis A. præsentis Rotæ verbi gratia; ad id iuvabit cavitas dentium A., siue alarum &c. Hæc notavi quia multi sibi persuadent, non solū vi machinæ, se lucraturos multo plus; sed ipsi etiam motum perpetuum.

Denique moneo, ut basis cilindri non tota immergatur intra aquam, sed Orificium Canalis infimum, (quod debet esse aliquanto latius, quam reliqua pars Canalis) quando est in parte superiori Cilindri sit supra libellam; seu superficiem aque. Cæterum obliquitas, vel crassitudo Cilindri accomodantur loco, & circumstantiis, nam ex dictis quoad facilitatem, & lucrum in idem recidunt.

QVÆSITVM VIII.

Quæres; unde fiat; ut dum conamur frangere baculum innixum genu singulis manibus ad extremitates singulas applicitis, facilius frangatur, si innitatur in medio, quam in alijs partibus.

Attulimus supra doctrinam Galilei num. 122. nempe, quod cum baculi medium applicatur genu v. g. tunc Vectes hinc inde sunt in tali proportionem; ut facta quacumque mutatione, minus crescat geometrica proportio Vectis maior, quam minuatur minor.

Videretur tamen solutio directè petenda primo ex hoc, quod duo requirantur ad facilem fractionem; scilicet

Fig. 23.
Tab. 10.

268

De fractione
Baculi,

Fig. 24.
Tab. 1

scilicet Virtus; seu momentum Vectis ex vna parte; & ex alia parte consistentia alterius extremitatis; quæ si cedat, ad nihil inferuit virtus Vectis, etiamsi multum augeatur. Sit Vectis AB., & reliqua pars firmissimè retineatur in loco fractionis scilicet in B.; tunc erit facilis fractio: at si paries CB. cedat, nulla fit fractio. Pariter igitur, quia dum altera manus v. g. dextera ob minorem vectem cedit sinistra fit difficilior fractio; idem proportionaliter diximus num. 168. de Orbiculo ex quo pendent graua inæqualia.

Fig. 24.
Tab. 10.

Requiritur igitur, vt fiat æquale momentum hinc inde per vtramque manum; & ad habendum hoc æquale momentum debet ex parte breuiori manus facere maiorem conatum; nempe tanto maiorem, quanto est breuior ista pars baculi; hinc autem mathematicè requiritur quod simpliciter homo debet facere semper maiorem, & maiorem conatum; prout est breuior ista pars baculi; etiamsi proportionaliter remittat de conatu faciendo per alteram manum ex alia parte longiori: Explico in præsentī figura; Sint duo Vectes æquales 3. & 3. & pariter potentiæ hinc inde æquales 3. & 3. sicut momenta hinc inde æqualia, ducendo distantias in potentias; nempe sunt 9. & 9.; at in altera figura ex 2. in 4. sunt hinc 8. & illinc 8., verum 9. & 9. plus faciunt, quam 8. & 8.; igitur ad habenda momenta tanta; quanta in primo casu, oportet augere potentias, quoties Vectes sunt inæquales, & quidem quo magis inæquales, eo amplius oportet augere potentias vt habeantur momenta hinc inde æqualia, & cum æquali virtute, rationem geometricam habes in propo. 27. lib. 6. Euclidis.

QVAESITVM IX.

269
Fig. 25.
Tab. 10.

Queritur ratio à pri. cur in præsentī figura pondus M. non trahat secum ferrū MNO. ac proinde cadat.

Ref.

QVÆSITA.

257

Respondeo si quidem ita sit positum, ut motus gra-
uis M. non possit aliter fieri, quam per curuam CD:
vel aliam quamcumque lineam supra horizontalem
AMB. facientē angulum in M; ipsum manere suspensū;
alioquin ascenderet; quod est contra naturam grauiū.
Aduerte, quando extremum O. non tangit phisicē in
puncto suo extremo planum, cui innititur, posse con-
tingere, ut graue M. moueatur per lineam infra AMB,
ac proinde possit cadere.

De graui-
fuerit.

QVÆSITVM X.

Vnde fiat ut Temo appositus vni, & eidem lateri
nauis (prout in aliquibus fit) tamen per meram
diuersam declinationem, nunc vertat naui proram
ad vnam partem v. g. sinistram, nunc ad dexteram.

270
De Temone

Solutionem huius problematis exposui multis ab
hinc annis in Accademia Phisicomathematica Roma-
na, ut in opusculo, cuius titulus *Ragguagli*, &c. & in
hoc tractatu num. 145. vbi ostendi, vniuersalem ratio-
nem Temonis, siue ad puppim appositi, siue ad latus
naui, consistere formaliter in sola diuersa declinatio-
ne; adeoque errasse Borellum, cum dixit; *eo quod vniū
latus naui ampliatum per temonem, &c.*

Prout igitur Temo siue appositus Puppī, siue late-
ri naui (prout aliquando fit) declinauerit nunc ad
dexteram, nunc ad sinistram, erit causa diuersa direc-
tionis Naui.

QVÆSITVM XI.

Quæres rationem à priori, quare pondera AB:
prout magis distant à Centro C. efficiant tar-
diorem motum spiritus ACB. in horologijs rotatis.
Putant aliqui statim se soluturos quæstionem dicē-
do; quod ex maiori distantia à centro fit maius mo-
mentum

271
De spiritib.
horologijs

L I

mentum

Fig. 17.
Tab. 2.

mentum; adeoque CN. magis premitur, & hinc fit difficilior motus, ob pressioem contactum. Sed hoc est euidenter falsum; nam ratione, & experientia (quam exactè feci) patet, tantumdem ponderare hastam, siue regulam in bilance positam, si pondera hinc inde incumbant nunc extremis dictæ regulæ, nunc propius ad medium; faceret quidem maior distantia in ordinē ad fractionem in C; non autem in ordinē ad pressionem lineæ CN.

Ratio igitur videtur esse; tum ob maius spatium Aëris resistentis; tum quia impetus communicatus immediatè lineæ CN., & mediatè ponderibus AB. cum semper sit idem (vt supponimus) tamen debet pro æquali tempore impellere per maius spatium dicta pondera, & hinc velocius (quod inde sequitur); at hoc fieri minime potest, debet enim impetus proportionari motui, & e contra. Quare dicta pondera mouentur; vel æquè velociter, vel etiam minus, quam antea; adeoque lineæ AB. simpliciter mouetur tardius quam antea, fieri enim non potest, vt partes centro propiores moueantur æquè velociter, ac remotiores quare hoc ipso quod remotiores mouentur, sicut antea mouebantur propiores; sequitur, nunc propiores lentius moueri, quam antea.

QVAESITVM XII.

272

Fig. 3.
Tab. 3.

Ratio graui-
tationis eiu-
dem ponderis
pro duobus
causis.

DVO Baiuli portant commune pondus C. super hastam humeris vtriusque incumbentem; queritur iuxta varios casus proportio pressionis in singulis. Respondeo ex doctrina nam. 99. se habere pressionem in proportionē reciproca distantie; itaut si hasta intelligatur distincta in octo partes; primo quidem, dum pōdus sustinetur in medio, æquè afficiat vtrumque; cæteris paribus; scilicet supposita æquali statura in eodem plano horizontali; si verò accedat per vnam octa-

octavam amplius ad A., tunc pressio fiet vt quinque
in A., & vt tria in B. &c.

Quod si pondus semper statuatur in medio, sed B.
sit altior quam A.; tunc fiet maior pressio in A. iuxta
proportionem assignatam ibidem: quæ doctrina etiam
valet, cum trabs, vel columna innititur parieti v. g.
vt sciamus, quantum momentum faciat contra murum
& quantum contra panimentum; sed de his iterum sub-
tilius agimus infra.

QVAESITVM XIII.

Quare difficilius sustinetur trabs, vel scala lignea
&c. si applicetur manus vni Extremo A. tan-
tum; quam si ipsi medio C.

273

*Vnae dif-
ficultas pro
sustinente Ex-
tremum la-
tis.*

Videtur hoc problema contrarium præcedenti; nam
quo remotius à centro gravitatis aliquid sustinetur,
eo minus premit: Nulla tamen est contradictio, si res
bene consideretur: Nam primò digitus superior de-
bet premere extremum A., ac eleuetur ex momento
reliquæ trabis AOB.; idum autem premit, interim di-
gitus C. mediâtè etiam premuntur. Idem contingit in
Aedificijs, cum aliquod marmor prominet ex muro
vbi requiritur; vt vel maior pars sistat super ipsum
morum; vel illi superincumbat aliquod aliud graue,
scilicet alia pars muri altior: In huiusmodi igitur ca-
sibus corpora graua non tam premunt sustinentem,
quam premuntur, licet mediâtè inde sequatur quod
premant.

Fig. 26.
Tab. 10,

QVAESITVM XIII.

Quæritur ratio, cur clauus, superimposito maxi-
mo pondere ita introducatur in lignum, vt de-
inde permanente, & premente eodem pondere, clauus
tamen desistat ab vltiori introductione; at remoto

274

*Devi persus-
sionis.*

L I

dicto

dicto pondere, ex mera percussione mallei etiam non valde forti, ulterius introducatur.

Agit de hoc problemate, integro Opusculo de vi percussionis lo: Alphonsus Borellus, & ait Galileum destitisse ab attentata solutione huius difficillimi problematis. Equidem num. 61. ostendi fallaciam Borelli in solutione dicti problematis; & conclusi veram, & genuinam rationem esse, quia dum clauus percussitur malleo, ex percussione fit tremor in ligno, & hinc particularum discontinuatio; adeoque facilis ingressus clauus vide etiam infra num. 353.

QVAESITVM XV.

275
Tremor nocte
operationis
machinarum.

Vnde fit, vt, cum machina aliqua destinata ad eleuandum aliquod graue v. g. non est satis firma, & immota, minus obtinetur facilitatis in intento fine.

Respondeo, in dicto casu partem impetus, qui destinari debet totus ad eleuandum illud graue vincendo illius resistantiam, infumi in alijs motibus ineptis qui scilicet neque mediare neque immediate conducunt ad intentum vltimum finem; adeoque minorem intentionem impetus superesse contra graue eleuandum; vel etiam dicas, quod fulcimentum v. g. quod debet resistere pressioni Vectis, & reflectere impetum in graue eleuandum, dum non resistit, minus reflectit.

QVAESITVM XVI.

276
Præcedens
cursus, quare
iuuet,

Quare præcedens cursus iuuat ad vltiorem cursum.

Respondeo rationem esse quia impetus, dum obtinet suum finem, nempe motum, conseruatur, & ex alia parte facilius est successiuè producere partes impetus; quam totum simul; scilicet actiones moderate, adeoque spirituum emanationes moderate, sunt con-

naturæ.

naturaliores; hinc pro sequenti motu requiritur minor impetus novus, & hinc minor fatigatio, & tamen obtinetur intentum. Hinc etiā animal facilius ascendit per viam declivem, si acceleret motum, sic enim melius conservatur impetus.

QVAESITVM XVII.

Q Væritur, an quadrupedia, dum gradiuntur, moveantur simul tempore duos pedes diametraliter oppositos, v. g. dextrum anteriorem, & sinistrum posterioriorem.

277
Quadrupedū
gressus quatuor

Io: Alphonsus Borellus de motu Animal. pag. 265. censet casurum animal, nisi consistat tribus pedibus simul tempore, dum graditur: Quidquid sit de ipso facto, videtur hæc ratio inefficax; nā ipse impetus exercitus in gradiendo sustinet animal, quod fatendum est de Bipede; & ratio a priori a nobis fuit indicata num. 75. & alibi; nam impetus horizontalis simul cum impetu gravitatis, non permittit motum proprium gravitatis, nempe per lineam rectam (quod esset idem ac cadere) sed efficit lineam curvam, etiam in gravibus insensatis, quod idem proportionaliter multo magis applicetur animalibus.

QVAESITVM XVIII.

Q Væritur ratio, cur adhibeantur corpora mollia contra ictus Bombardæ, videntur enim potius adhibenda corpora dura, quæ magis resistent.

278
Cur mollia
extinguantur
impetum.

Respondeo, ex duplici capite mollia præhabenda duris; (& suppono nos hic non loqui de corpore omnino duro; atque imperuiis;) primo quia fieret foramen maius ex fractione maiorum partium iuxta rationem Vectis: Secundo quia mollia cedunt in omnem partem; adeoque partes moventur etiam ad latera; hinc

hinc impetus recte dicitur extinguī; quia nempe quo magis habet intentum ad latera, per lineas obliquas, in se recurrentes, ac destruentes impetum, eo minus operatur in directum.

QVAESITVM XIX.

279
Piscium na-
tatio.

Q Væritur, qua arte pisces sæpè ascendant contra aquam præcipitem ex alto cadentem.
xi num. 94. id fieri ex motu, seu impetu velociori alarum, vel caudæ (si placeat hæc sententia) quam aquæ; hinc enim potest aqua euadere fulcimentum respectu alarum, vel caudæ; cui fulcimento innixus piscis potest ascendere.

QVAESITVM XX.

280

Fig. 27
Tab. 10

Globus in gi-
rum vertica-
lem actus.

V Nde fit, vt globus A. liberè insitens instrumen-
to lusorio AB. circumuoluto celeriter, & verti-
caliter circa centrum B., minime cadat, prout vide-
tur exigere eius grauitas.

Dixi in Opusculo cuius titulus *Ragguagli* pag. 24.
tunc id fieri, cum dicta circulatio fit intra tempus,
quo faceret simplicem Vibrationem Pendulum, cuius
longitudo æquetur semidiametro circulationis; scilicet
quanto tēpore graue ascenderet & descenderet per dia-
metrum, itaut si fingamus diametrum . 10. palmorum, eo
tempore descenderet per 40. palmos. vide num. 55.

QVAESITVM XXI.

Effectus subita
visitatio in
Nauis.

V Nde fit, vt cum quis naui velociter vehitur, si
subito naui cursus impediatur; antrorsum ca-
dat.

Respondeo rationem esse, quia omnia quæ sunt in
naui participant de impetu naui; non tamen in eodē
instanti

instanti communicatur impetus navis præcipuè intensus singulis corporibus, quæ sunt in uavis; quare cum homo iam participauerit de impetu æquè intenso ac sit in navi ut in isto casu supponimus; si deinde magna vi impetus contrarius navi communicetur quasi in instanti, cum non possit similiter communicari tam subito in intensione æquali dicto homini, præualebit pristinus impetus, & sic homo movebitur antrosum, etiam si navis sistat.

QVÆSITVM XXII.

Quæritur ratio cur ad cognoscendum, an hostis cuniculos effodiat; adhibeatur tympanum cum fabis suprapositis.

287

*Indicium pro
Cuniculis
militaribus.*

Respondeo, ex percussu terra communicari impetum dicto Tympano, & hinc fabis, quæ ob minorem resistentiam velocius moventur, adeoque sensibilibiter saltant: Hinc etiam Vitæ fenestæ notabiliter moventur, dum transeunte curru per viam, muri insensibilibiter recipiunt impetum.

QVÆSITVM XXIII.

287

*Proiectum
ascendens &
descendens.*

Quæritur quantum temporis insumat lapis in descendendo ad eundem locum, siue ad idem planum horizontale, unde projectus fuerat in altum.

Respondeo æquali tempore descendere, ac ascenderat, & contra: Quare ex notitia vnus fiet notum aliud: Si igitur fingamus ascendisse ad altitudinem palmorum $34 \frac{2}{3}$ possumus inferre, quod insumpserit tempus vnus secundi horarii in ascendendo; & pariter tempus alterius secundi in descendendo. Præterea tantus erit impetus in fine descensus, quantus fuerat initio projectionis in altum. Quod si duplo maiori impetu projiciatur; non ideo ascendet quidem ad duplæ tantum

tantum altitudinem, sed ad quadruplam; at tempus duplicabitur; ascendet igitur ad altitudinem palmorum $138\frac{2}{7}$; & insumer duo secunda in ascendendo, ac pariter alia duo in descendendo. Hinc observando tempus, venies in cognitionem altitudinis, & econtra ex doctrina num. 29. & 33.; fatetur tamen Galileus globū ex Bombarda velocius ascendere initio adeoque lineam minus curvam facere, quam in fine ob Aëris resistantiam; & in alijs projectis, seu cadentibus dicit Aerem non sensibiliter in spatijs moderatis variare, etiamsi superficies corporum similium sint in minori proportionem quam ipsa solida, aliter tamen in aqua, &c.

QVÆSITVM XXIV.

283
De globo
emisso ex Bombarda.

Fig. 28.
Tab. 28.

Fig. 21.
Tab. 6.

Quæritur spatium temporis, & loci, quod pertransitur à Globo emisso ex Bombarda.

Respondeo, siquidem supponamus perfectam planitiem v. g. placidum mare, & bombardę Animam (ut dicunt) parallelam horizonti prout in præsentī figura supra altam Turrim AB., tantumdem temporis insumi ex A. in C. quantum insumeretur in casu naturali ex A. in B.; quare si fingamus AB. palmorum $34\frac{2}{7}$, perueniet in C. tempore vnius secundi horarii. Spatium autem BC. determinabitur à virtute pulueris tormentarii: Hinc sine repetita praxi non possumus scire, quo peruenturus sit globus; & consequenter nec possumus benè dirigere Bombardam ad certum Scopum; sed solum possumus scire tempus lationis in dicto casu. In Opusculo, cuius titulus *Ragguagli* consideravi mathematicè casum in quo prout in præsentī figura conieci, glandem plumbeam è sclopo in M. venisse in A.; cum tamen plures putarent venisse ex B. vide ibi pag. 25.

QVÆ-

QVAESITVM XXV.

Q Vares regulam pro Bombis. Respondeo iuxta presentem figuram non posse nos scire sine praxi spatium VX. seu altitudinem ST.: Ceterum requiritur pro spatio VX. duplum temporis, quod infunderet Globus descendendo naturaliter per ST. quare si supponamus v. g. ST. palmorum 34. & $\frac{3}{4}$ requiritur tempus duorum secundorum pro conficiendo spatio VX.: Et econtra si sit notum spatium VX., posita tali elevatione Mortarij, fiet notum tempus. Si quis igitur nouerit virtutem pulueris tomentarii hic, & hunc pro tali Mortario, & Globo; veniet in cognitionem, &c. de his vide plura apud Turricellium in sua Geometria. Galileus in Saggiatore assignat minus quam vnā pulsationem Arteriae pro tempore itineris globi in murorū percussionibus bellicis;

284
De Bombis

Fig. 13.
Tab. 4.

QVAESITVM XXVI.

Vnde fit, vt currente Naui, Globus cadens ex Apice Mali (prout experientia constat) decidat ad pedem ipsius Mali, cum tamen, si res benè consideretur, hinc sequatur motus globi per lineam curuam prout in presenti figura; dum enim globus descendit, interim nauis, & per consequens Basis Mali, quæ erat in M. transit ad C.

285
D. Globus cadens ex apice Mali.

Fig. 17.
Tab. 1.

Respondeo, rationem esse quia globus A. participauit de impetu horizontali Nauis; adeoque ex vi ipsius petit moueri per lineam horizontalem; interim verò admiscetur impetus grauitatis tendens deorsum, & hinc fit motus mixtus per lineam curuam AC. Idem contingit ijs qui vehuntur curru; vnde sæpè accidit; vt qui currente curru, inde subito proli-

M m

liant,

tempus
almorū
do, ac
o tem-
ontra
alileus
adeoq;
Aëris
dicit
riare,
niori
aqua,

d per-

plani-
m (vt
i figu-
ris in-
natu-
m 34-
rarii.
lueris
umus
r nec
um
is in
con-
fenti
l. ve-
ex B.

E-

liunt, incidunt in locum valde diuersum, ac putabant
nempe in ulteriorem.

Q V A E S I T V M XXVII.

286

*Veritas
currus quia
faciat.*

Q Varitur ratio, cur aliquando accidit, vt dum
Curus bene onustus velociter curiens incidit
in hominem iacentem in via, vix aliquid nocumenti
illi intulerit.

Respondeo huius rei causam fuisse impetum mixtum
ex horizontali, & verticali. Inde partes corporis il-
lius hominis non fuerunt pressae per motum simplici-
ter verticalem, sed mixtum ex horizontali, & vertica-
li; vnde pro aequali tempore minus verticali, quam si
non esset mixtus; adeoque minor pressio, & hinc
minus nocumentum. Imò sepe accidit in huiusmodi
casibus, vt Curus incidens in minimum offendicu-
lum, saltum quemdam efficiat, ex motu scilicet refle-
xo. vide num. 40.

Q V A E S I T V M XXVIII.

287

*Idus vulgo
a reslo.*

Q Varitur ratio ictus, qui vulgo dicitur *a Reslo*.
Respondeo in primis, tunc fieri, cum globi sunt
æquales, & homogenei; & percussio fit per lineam ho-
rizontalem transeuntem per centra vtriusque globi:
Ratio est, quia globus percurrens, ex vna parte totum
impetum transfudit æquialenter in percussum; & ex
alia non habet exigentiam producendi alium de no-
uo, vt prosequatur iter; nec repercutitur impetu su-
perante resistantiam contactus Pavimenti; cum in hoc
sint æquales. Aduerte, cum percurrens est maior
percusso, tunc seruatis cæteris, ipsum prosequi in suo
itinere, licet cum minori velocitate; cum vero est mi-
nor; tunc reflecti versus terminum a quo; vide num.
15. & 22.

QVAE-

QVÆSITVM XXIX.

Q Vares vnde fiat, vt naucula percussa à magna Navi, velocius moueatur, quam naus percussus.

288

Percussio magna Nautis in cymbalam

Respondeo in percussione concurrere omnes partes percutientis, alias immediatè, alias mediatè ad producendum impetum in percussa; adeoque fieri impetum intensiorem in Naucula ob pauciores partes materiæ, cum in isto casu extensio vertatur in intensiorem, & hinc sequi motum velociorem; vide num. 18., vbi satisfat magnæ difficultati, quæ occurrit in hoc casu.

QVÆSITVM XXX.

Q Vares, quantum momentum fiat in fulcimentum, cui innititur Vectis, dum Graue aliquod eleuatur.

289

Momentum fulcrum in fulcrum

Respondeo, siquidem supponamus in præsentî figura Graue A. eleuari per potentiam C. dicendum esse fulcimentum premi tanta vi, quanta illi fieret, si illi recta, ac perpendiculariter insisteret Ponderus æquiualens Graui A. & C. & Trabi ABC., quod etiam applicetur sustinenti stateram; vbi cumque enim intelligatur positum plumbum, quod Romanum dicitur, perinde se habet ad illum qui sustinet stateram, & solùmmodo variatur momentum respectu Grauis pendentis ex alia parte; quod si loco ponderis C. prematur extremum C. ab homine v. g. faciente Aequilibrium cum graui A; tunc pressio habita per hominem æquabitur pressioni antea factæ per pondus C. & sic retinebitur eadem pressio in fulcimentum, non tamen sic, si fiat alibi pressio, & æquilibrium. Hinc potest desumi Regula ad videndum; an hoc, vel illud fulcimentum

Fig. 39.
Tab. I.

M m 2

posse

possit sustinere elevationem alicuius Grauis per v-
 æm, vel stateram. De potetia C. faciente Aequilibriū
 cum graui A. diximus ita se habere ad graue A.; sicut
 se habet distantia Grauis A. a fulcimento B. ad di-
 stantiam C. à B.

QVAESITVM XXXI.

290

*Proiecio la-
 pilli.*

Vnde fit, vt dum proijcimus magna vi, & cona-
 tu nimis paruum lapidem, brachium magis pa-
 tiatur, quam si moderatum proijceret.

Respondeo rationem esse, quia impetus relictus in
 Brachio distrahit notabiliter illius partes. Hoc tamen
 non fit ex eo quod lapillus non sit capax tanti impe-
 tus; sicut enim posset moueri adhuc velocius; posset
 pariter maiorem impetum recipere; sed quia post re-
 ceptos primos gradus impetus, petit ita velociter mo-
 ueri, vt potius trahat secum proximiores partes bra-
 chij; quā ab ipsis vrgeatur. At verò lapis maior ob plu-
 res partes materię, in quas distribuitur dictus impetus,
 recipit minus intensum, adeoque petit moueri minus
 velociter, vnde potest vrgeri.

QVAESITVM XXXII.

291

*Festuca mo-
 tus in catino
 circumactio.*

Quæres, cur festuca non sequatur motum circu-
 larem Catini continentis aquam, in qua innat.

Respondeo, rationem esse, quia in tali motu circu-
 lari partes aquæ inuicem discontinuantur ob contra-
 rietatem propriam motus circularis, & suam fluidita-
 tem; adeoque non sequuntur nisi valde imperfectè sal-
 tem initio, motum Catini: Et hinc festuca innatans
 aquæ non sequitur motum Catini; imò ex fallacia
 oculorum videtur potius retrogredi; vide num. 25.
 & 26., vbi insufficiens ratio aliorum Autorum ostenditur.

QVAE-

QVÆSITVM XXXIII.

Q Vares an Corpora graua, dum liberè descendunt, feruent, quoad velocitatem, eandem proportionem, quam habent in grauitate.

292
Descensus
grauium.

Respondeo, quod quidem attinet ad diuersam grauitatem ratione præcisæ diuersitatis in mole, non seruare dictam proportionem, sed iuxta doctrinam Galilei in experimentijs hætenus factis æquali sensibilibiter velocitate moueri; Quod verò attinet ad diuersam grauitatem in specie, inæquali velocitate moueri, non tamen in portione grauitatis specificæ; sed admodum minori; per specificam intelligo etiam diuersitatem ex arte, vt si corpus constet partim ex ligno, partim ex Aëre, &c. vide num 36.

QVÆSITVM XXXIV.

Q Vares ictus longissimus Bombardæ fit in eleuatione graduum 45.

293
Ictus Bombardæ.

Ingeniosè Galileus respondet id fieri, quia tunc Basis lineæ parabolicæ factæ a globo, ex ratione geometrica fit longissima, aduerte non ideo semper esse fortissimum ictum.

QVÆSITVM XXXV.

A N idem Graue pro eodem tempore sustineatur ita a duplici sustentante, vt vterque sentiat totum momentum, seu vim percussiuam Grauis.

294
Actio grauium
in plures.

Respondeo, dupliciter posse fingi casum; vel enim fingimus immediatè sustineri ab vtroque, & tunc solum inadæquatè sentient momentum; vel ab vno immediatè; & ab altero mediatè, & tunc vterque sustentans sentiet totale momentum. Hinc si duo Baiuli v.g. portent

per ve-
ilibrū
; sicut
ad di-

con-
gis pa-

tus in
tamen
impe-
posset
ost re-
er mo-
s bra-
b plu-
perus,
minus

circu-
inna-

circu-
ontra-
idita-
tè sal-
atans
lacia
n. 25.
osten-
E-

portent Trabem singuli ad singulas extremitates positi; sentient singuli dimidium ponderis: at si quis equitando sustentet pondus aliquod, tum ipse, tum Equus sentient totale momentum.

QV AESITVM XXXVI.

AN Animal mortuum magis ponderet, quam vivum.

Respondeo, in Accademia Phisicomathematica Romana, repetitis experimentijs ad hunc finē, semper equaliter vtrumque ponderasse: Factū est etiā experimentū de Cinere, & aqua nunc separatis, nunc mixtis; item de pane, & aqua similiter; & semper fuit aequale pondus. Et sane cum tota gravitas consistat in materia; retenta eadem materia erit eadem gravitas: Quod vero animal vivum sustentet seipsum, nihil hinc inferatur, nam si hæc ratio valeret, sequeretur; quod equus minus sentiret pondus corporis gravis sustentati ab equitante; cum tamen omnes deriserint illum, qui, ut minus oneraretur lumentum, in quo equitabat, sustentabat proprijs humeris Aratrum.

QV AESITVM XXXVII.

QVæsitum est aliquando, qua arte fieri posset, ut thraens rete prout fit in captandis auculis; thraeret eodem ductu duplo plus funis, quam soleat.

Respondeo iuxta presentem figuram; alligandum esse vnum Extremum funis in A ita ut transeat liberè per annulum B. reliquus funis trahens rete C.; quare si quis in D. trahat breuem funem DB. dum B. pervenerit de more consueto in D.; interim funis ABC. thraetur in longitudine duplo maiori, quam soleat, ut ex figura patet: Debet annulus fieri modo peculiari, ita ut funis facile per ipsum excurrat.

Re-

Requiritur tamen in isto casu duplo plus virium in
attraendo fune.

QV AES I T V M XXXVIII.

Quaeres quantam vim faciat in funē AB. affixum
clauo A. Grane B. Respondeo facere tantum-
dem, ac si duo homines v. g. traherent hinc inde di-
ctum funē, vterque tanta vi; quantam facit Grana
B. vide num. 129.

297
Altitudo ponderis in fune

Fig. 4.
Tab. 1.

QV AES I T V M XXXIX.

Quaeres spatium temporis requisitum ad exhau-
riendam totam aquam ex Vase regulari per
emissarium desuper etiam apertum; supponendo to-
tam aquam esse septendecim heminas vulgò *fogliet-
te*; Emissarium autem altum duas vncias palmi, & la-
tum vnam.

298
*Tempus pro
ouacuando
vasc. pleno*

Respondeo, posse in hoc casu supponi toto tem-
pore fluxus aquae, altitudinem mediam aquae in vase
& in Emissario, nempe vnam vnciam; adeoque resol-
ui problema per experientiam supra a me allatam,
licet ruditer factam num. 195. ; vbi diximus, (serua-
ta semper plenitudine vasis) fluxisse septendecim he-
minas tempore 80. Secundorū. In alijs verò casibus,
idem consequi poteris per regulā auream; supponen-
do velocitates per Emissarium se habere in ratione
altitudinum aquae initio Emissarij.

Vt autem scire possis quantitatem aquae contentae
in vase regulari; oportet recurrere ad vncias v. g. Cu-
bicas; pro qua re accipe sequentia. Habeo ex Villal-
pando to. 3., Heminam continere 18. vncias cubicas
pedis Romani; nam Congius continet 216. ex dictis
vnciis; Congius verò diuiditur in sex sextarios, qui
singuli continent 36. vncias cubicas; Sextarius deni-
que

nique diuiditur in duas heminas, quarum singulæ continent proinde 18. vncias cubicas supradictas.

Palmus Romanus, vt videre est in Capitolio Romano continet $\frac{1}{4}$ pedis Romani, siue geometrici circiter, adeoque vncia palmaris est pariter $\frac{1}{4}$ vnciæ pedalis; hinc vncia cubica palmaris continet 27. quartas vnciæ pedalis cubicas ex 64. quas continet vncia pedalis; & quia ductis 18. in 64. fiunt 1152. quartæ cubicæ vnciæ pedalis in vna hemina; diuidatur hic numerus per 27. & habetur quotiens magis proximus licet abundans 43. vnciæ cubicæ palmares in vna hemina; (cū pedales sint 18.); sed in vñtatis inuenio. 69., ductis verò 17 in 43. fiunt 561., & reiecta vñtate 560. vnciæ cubicæ palmares. Igitur capacitas dicti Vasis æquualet, siue continet 560. vncias cubicas palmares seu 17. heminas.

Si igitur sit nota basis, & altitudo Vasis regularis; multiplicando vncias altitudinis in vncias quadratas Basis; fiet nota capacitas vasis in heminis, vel congiis, &c. quæ mensuræ facillè reducuntur ad vulgares.

Quod si Vas non fuerit regulare, vt v. g. si sit dolium; tunc non sufficiet reducere ad regulare; nam initio in Dolijs est magna altitudo, & parua latitudo; deinde econtra; de hoc tamen aliquid dicam in sequentibus.

QVÆSITVM XL.

299
Sequitur præcedens materia.

Q Væres spatium temporis pro euacuando dato Vase, in cuius fundo sit foramen datæ circumferentiæ.

Respondeo, procedendum hic esse diuersimodè à præcedenti problemate; nam iuxta doctrinam traditam num. 167. velocitates hic se habent in ratione subduplicata altitudinum.

Primo igitur si foramen in fundo sit æquale lateri, diai,

dini, seu basi ipsius vasis cylindrici v.g. tunc vas altū
pal. 34. $\frac{1}{4}$ euacuabitur spatio vnus secundi; nam
grauia liberè cadentia tantumdem spatij conficiunt
tempore vnus secundi: Idem dico proportionaliter
de singulis partibus Vasis; quare si dictum vas intel-
ligatur diuisum in quatuor partes altitudinis; prima
& superior pars euacuabitur in dimidio vnus secundi.

Quod si foramen sit v. g. quarta pars basis; tunc si-
cut Basis ad foramen, ita tempus huius nunc proposi-
ti exempli ad tempus exempli primo propositi; quare
retento primo vase; si foramen erit quarta pars Basis;
ad euacuandum totum vas requiruntur quatuor se-
cunda: ratio est, quia si fierent quatuor huiusmodi
foramina, euacuaretur vas tempore vnus secundi; er-
go per vnum foramen requiruntur quatuor secunda;
vel etiam concipe vas quadripartitum, ita vt singule
diuisiones habeant vnum ex dictis foraminibus; tunc
singula euacuationes fient in vno secundo. Propor-
tionaliter dico hic de euacuatione primæ altitudinis;
sicut supra dixi.

Et hoc dictum sit de vasis regularibus, quorum ca-
pacitas habetur ex ductu altitudinis in latitudinem
vniuersalem; quod si agatur de Dolio v. g., pote. it
per gradus quoddam procedi reducendo singulas par-
tes altitudinis ad figuram rectilineam.

QVAESITVM XLI.

300

QVæres, an ex vase inclinato tantumdem aquæ
fluat, quanta fluere ex eodem perpendiculari
cæ. ris paribus. *Fluxus aquæ
ex vase v. g.*

Respondeo negatiuè; & dico in præsentī figura
tantumdem aquæ fluere ex vase AM. inclinato, quan-
ta fluere ex AB. perpendiculari; nam æqualis est ve-
locitas in B. ac in M.: Insuper aduerto, æqualem fo-
re velocitatem in N. & in O. in I. & S. horizontali-
bus;

N n

bus;

Fig. 2.
Tab. I.

274

QVÆSITA.

bus; at si accipiantur æquales partes ab A. versus B. & M. tunc velocior erit descensus in vase, seu canali AB. quam in AC. (regula autem temporum traditur à Galileo in Dialogis pag. 187. & à nobis quæsi. 48. in fine); & tanto plus temporis infumet graue descendendo per AM. quam per AB.; quanto est longior AM. quam AB.

QVÆSITVM XLII.

301
Sequitur ead-
em materia

EO quod alibi dictum sit ex foramine in fundo vas-
is sæpè aquam superiorem prius fluere, quam
inferiorem; queritur quomodo fieri possit, vt ex vase
altiori plus aquæ fluat cæteris paribus, nam plus tem-
poris requiritur, vt ex altiori loco fluat.

Respondeo me supra indicasse, in parte superiori
moueri maiore molem aquæ, sed tarde; minorem verò
versus fundum, sed velociter; velocitas verò compen-
sat quantitatem.

QVÆSITVM XLIII.

302
De velocita-
te,

Quæres an possit taxari velocitas sub aliquibus
terminis certis.

Respondeo, non posse commodè assignari aliquem
terminum vltimum tarditatis, respectu cuius denomi-
netur vnaquæque velocitas: Quare regulam optimam
fore, si concipiamus fluidum per foramen fluere ad
modum cylindri, siue funis; & dicamus; tempore
vnius secundi v. g. fluere tres palmos, vel quatuor;
&c. illius funis, siue cylindri.

QVÆSITVM XLIV.

303
De fluxu, &
refluxu Flu-
minis

IN aliqua Vrbe fluminis libella tempore refluxus
est altior 30. palmis supra libellam Ostii apud ma-
re. Tempore verò ætus mare attollitur per 90 pal-
mos:

mos: Quæritur an tempore fluxus possit navis ex me-
ro aquarum fluentium impetu conficere hoc vel illud
spatium.

Libenter exemplificassem de aliquo particulari
flumine; sed nec licuit proprijs oculis inspicere; ne
alienis omnino fidere, & distinctè certiores fieri;
ideo abstinui à particulari, & vero casu.

Respondeo supponendo omnia regularia, ut vniforme
elevationem aquæ tempore fluxus per 6. horas; hinc
per primas duas horas aqua Maris eleuabitur vsq. ad
superficiẽ horizontalem fluminis in ipsa vrbe, deinde
per sequentes quatuor attolletur supra horizontale
superficiem fluminis, & incipiet fluere versus Urbem;
attolletur inquam per 60. alios palmos: Licet iux-
ta regulas supra indicatas sumere altitudinem mediã
pro toto tempore octo horarum, quo semper superat
dictam libellam fluminis in Vrbe, (nam per vltimas
duas decrescit infra libellam) nempe 30. palmos,
toto tempore aquæ fluentis versus Urbem, nempe per
octo horas: Iam si commoditatis gratia dicamus ex
vase semper pleno fluere in 60. secundis 220. vncias
cubicas; scilicet in vno Minuto horæ (cum ab expe-
rientia licet rudi habuerim in 80. secundis 17. he mi-
nimas scilicet vncias palmares cubicas 300. ex Quæ-
sito 29. & num. 195., per quos terminos significatur
gradus velocitatis dicti casus) per emissarium vnciæ
palmaris quadratę. Iam per regulam trium habebi-
mus in octo horis, scilicet minutis 480. fluere 105600.
circiter vncias cubicas palmares; hoc est aquam
currentem conficere spatium 165600. vnciarum palmariũ;
iuxta enim impetum primum sit spatium horizontale,
quia 480. minuta in 220. vncias faciunt 105600. multi-
plicemus iam hunc numerũ per 360. vncias palmares,
quot continentur in 30. palmis altitudinis nouæ, per
quam premitur aqua in casu nostro, & habebimus
380016000. vncias palmares spatij confecti in 8.

N n 2

horis

versus B.
eu canali
traditur
uasi. 48.
descen-
t longior

indo va-
quar
ex vase
lus ten-

iquibus

aliquem
denomi-
optimã
luere ad
mpore
uatuor,

refluxus
oud ma-
90 pal-
mos:

horis, dando autem singulis passibus geometricis quia
que pedes (ex valde probabili estimatione iuxta Ric-
ciolum in geographia reformata) adeoque viginti
palmos pro tribus passibus geometricis: Cum dictus
numerus vnciarum faciat palmos 3168000. (nam 12.
vnciæ continentur in 38016000. vicibus 3168000.)
fient passus geometrici 475200.; nam 20 palmi (hoc
est tres passus geometrici) continentur in 3168000.,
vicibus 158400.; qui numerus multiplicatus per 3 fa-
ciat 475200. passus geometricos; adeoque milliaria
475. & 200. passus. Licuit mihi facere hunc computum,
quia iuxta doctrinam n. 300, & fig. 2. tab. 10. æqualis est
impetus ubiq. in tota eadē horizontali, scilicet siue
in N. siue in O, & hic etiam licet sumere mediū NO.
ac si semper in toto decursu ita fluere.

Fig. 2.
Tab. 10.

Concludo igitur, fieri in tali casu, hoc est in alti-
tudine supra superficiem horizontalem fluminis tem-
pore octo horarum milliaria 475. circiter; nisi aliquid
obstat, de quo mox dicam. Hinc Navis pariter tempo-
re fluxus poterit ab Ostio fluminis versus originem fa-
cere ex mero impetu aquarum per dictum fluvium
milliaria 475. in octo horis, nam censeo navim (præ-
scindendo à vento &c.) æquali velocitate moveri, ac
aquam fluminis, quamvis enim aliqui de hoc dubitent;
tamen ratio à priori id suadet, & à posteriori non ob-
stat; à priori suadet; quia non est vlla ratio, quare
navis non sequatur cursum fluminis; certè ratio gra-
vitatatis non obstat; cum nec motui horizontali obstat;
quoad rationem verò à posteriori, seu experientiam
Nautæ interrogati, aliqui respondent affirmatiue, alij
negatiue, vnde colligitur eorum incertitia in ordine
ad hoc.

Iam verò fatendum est, supradicta in abstracto, &
purè mathematicè concludere; attamen physicè, &
realiter non posse confici ab aquis tantum spatium in
octo horis in dicto casu; ita enim communiter nos do-
cent

cent plura exempla; nam v. g. Tiberis qui Romæ est adhuc altior mari multo plus quam per 60. palmos; tamen nullatenus fuit in hac portione velocitatis. Dicendum igitur est, causam præcisam, ob quam minuatur dicta velocitas, esse contactum alui; prout indicavi supra, cum suppleui demonstrationem, quæ deficit in Castello. Quod vniuersaliter est aduertendum quotiescumque agitur de velocitate motus in similibus casibus. Et hinc fortasse pender regula vsitata in taxando cursu aquarum, dum Auctores taxant pro singulis milliarijs inclinationem plani pro sufficienti vario cursu aquarum. Interim non penitebit totam hanc rem examinasse mathematicè: Quoad praxim in casibus consuetis videatur Ricciolus in geographia reformata.

QVAESITVM XLV.

SI Cyathus semiplenus aqua, simplici carta obtegitur, & deinde supposita manu ad cartam cautè obuertatur prout in præsentî figura, tunc sublata manu, carta retinebitur in suo pristino statu ad tempus notabile; etiam si ab aqua desuper prematur; quæritur ratio à priori huius experimenti.

304
De vacuo.

Respondeo in sententia non admittente vacuum, id fieri quoniam si carta discederet à labro Cyathi, deberet subintrare Aër vel rarefieri aqua; at facilius est naturæ, vt carta magis extendatur, adeoque aqua aliquantum descendat; donec rarefacto Aëre interno non permittatur illi amplior descensus; dicta extensio apparebit, attentè rem introspecienti: imo apparebit, aliqualis exitus aquæ ad latera, sed per rimam adeo angustam, vt non possit simul, & semel aqua egredi, & ingredi Aër.

Fig. 291
Tab. 10

In sententia vero Turricelliana aliqui putant statim rem resolui recurrendo ad Aeris externi æquilibrium.

vbi

cum in mente
pesset nuda
aque labrum

ubi præter Aerem superiorem intra Cyatum, datur
 grauitas aquæ prementis; ac proinde destruentis æqui-
 librium. Dicendum igitur est per aliqualem descen-
 sum aquæ ^{Aeris} supraindicatum, Aerem intra Cyatum ra-
 refieri; adeoque eius virtutem elasticam non amplius
 æqualem esse virtuti Aeris externi; hinc fieri deinde
 æquilibrium inter Aerem internum rarefactum con-
 iunctum cum aquæ grauitate, & externum non rare-
 factum.

QV A E S I T V M XLVI.

305
De Vacuo.

Q Væres vnde fiat, vt si cyatus semiplenus aqua
 inuertatur intra Catinum fere plenum aqua,
 prout in præfenti figura; tum verò aliquantum attol-
 latur Cyatus, aqua intra ipsum eleuetur supra libel-
 lam reliquæ aquæ.

Respondeo in sententia negante vacuum id fieri ne
 detur vacuum: In sententia autem Turricelliana, dum
 attollitur cyatus, & eleuatur aqua, sentiri tantum-
 modo pondus Vitri, & Aeris superstantis prout nu-
 214. diximus; sed est hic præterea subtiliter aduer-
 tendum, quod Aer ille internus exercet virtutem el-
 lasticam tam contra inferiora, quam contra superiora,
 adeoque licet fiat æquilibrium cum cætero Aere ex-
 terno, tamen dictus Aer internus iuuat aliquatenus
 ad sustentandum Aerem externum superiorem; & ideo
 manus sustentans vitrum non sentit totum pondus
 Aeris superioris; aqua autem intra vitrum eleuatur
 à pondere Aeris externi prementi aquam externam.

In casu autem, in quo nihil detur Aeris interni;
 sed cyatus sit plenus aqua; adhuc manus non sen-
 tit totum pondus Aeris superioris; quia ab alio Aere
 æquilibrante aquam Cyati, præterea resistitur dicto
 Aeri superiori; cum præter dictum æquilibrium su-
 perfint illi vires &c. Si velis tamen rigorosius loqui
 dices

dices indiuisum ista fieri, contra Aquam, & Aerem
superiorem prout diximus num 212. quod tamen in
idem realiter recidit.

QVAESITVM XLVII.

Quaes vnde habeatur aqua in puteis Romanis.
Putant aliqui, haberi ab ipso flumine Ti-
beri querenti sibi viam per occultas rimas rui-
narum Romanarum, ex quibus constat nunc ferè to-
tum solum Romanum; eo quod experientia doceat,
esse in ipsis perennem aquam; ita vt quoties hauritur
ex puteis aqua; succedat statim alia vsque ad pristi-
nam libellam.

Equidem fui semper in diuersa sententia quam pu-
blice nō semel exposui modo sequenti: Adhibita suf-
ficienti diligentia in pluribus puteis inueni altitudinē
aquae multo excelsiorem aqua Tiberis; imo nec ubiq;
vniformem, sed alicubi etiam multo excelsiorem; quā
in aliis Vrbis partibus, quod si consideremus Tibe-
rim etiam aqua pontem Miluium; adhuc computata
eius libella altiori prae eiusdem libella ad pontem Xi-
stum v. g. iuxta regulas communes decliuitatis flumi-
nis adhuc ista non sufficit, vt experientia docuit
praecipue attenta etiam aliqua decliuitate, quam de-
beret aqua habere respectu dictorum puteorum: Ad
illud autem quod aliqui dicunt, se expertos esse, quod
Tiberis aqua excrecente, crescat etiam aqua in pu-
teis, ac proinde hinc inferri, aquam puteorum deri-
uari perpetuo, seu vt plurimum à Tiberi. Respondeo
id quidem me verum putare in aliquibus puteis Tibe-
ri proximis praecipue in vineis Romanis; quia ibi ap-
paret perpetua conformitas libellae cum Tiberi; at in-
tra Urbem vt dixi expertus sum omnino contrarium,
& data opera id adueri in pluribus Tiberis excre-
scentiis; in quibus inueni semper consuetam aquae
alti-

306
De Puteis.

altitudinem; exceptis insignibus Tiberis inundationibus; in quibus etiam ipsa Cloacæ redundauerunt aqua Tiberis; cum tamen certum sit Cloacas habitualiter deferre aquam ad Tiberim, non inde deriuare, quare hoc argumentum est insufficiens.

Sed iure merito petes, unde habeatur igitur dicta aqua; Respondeo haberi ex pluribus causis; nempe ex circumstantibus collibus; cum etiam in magna copia habeatur aqua perpetuo fluens in notabili altitudine Urbis, nempe apud Pharmacopolam sub signo mithridatis ad B.V. Constantinopolitanam, & hinc ad plateam Vlmi, quæ tamen Vlmi nunc non extat amplius a paucis mensibus, dum hæc scribo, sub officina tinctoria, quæ communiter censetur una & eadem, ferturque incerto exitu versus occidentem, & Tiberim; ex aqua pluuiali, & ex aquis fontium nempe aqua Virgine, Alexandrina, & Paulina; ut man felle patet in pluribus puteis; imò quod mirum est, hoc anno 1683. mense Augusto post siccitatem ferè inauditam plurimum mensium adhuc est eadem ferè altitudo aquæ in puteo Anglicano, ac in Maio Anni 1682. cum tamen pluribus in locis circa Romam cessauerint fontes; imò & aliqua flumina.

Solum igitur Romæ Urbis cum sit multo altius solo naturali, quod vocant Terram virginem, ob ruinas antiquorum ædificiorum; ubique aquis intermiscetur; quæ, effossa humo, statim naturaliter descendunt in nouum puteum; & hinc multum interest, ut loca proxima sint immunia à sordibus &c. Hac occasione indico breuiter ex autore Palisy gallo, modum prouidendi aquam pro conficiendis puteis ubi opus fuerit: Ut plurimum requiritur fundus lapideus; vel argillofus ad continendam aquam; (adeoque ut plurimum Romæ inuenitur fundus seu solum argillosum continens aquam paulo infra solum naturale, seu terram virginem.) Vbi igitur opus fuerit, effodienda est

est terra ad præstandas etiam alias utilitates, v. g. ad plantandas arbores; facta igitur prima fossa, seu primo ordine, quamprofundè fieri potest, sternatur pavimento solido, & impermeabili ab aqua, itaut illam possit continere, solum infimum; tum effossa humus secundi ordinis poterit replere primam fossam; & sic deinceps quantum libuerit; sic enim fiet, vt aqua deinde pluuiæ tota sistat intra illud spatiū, & in effossū puteū ad longū tempus corriuetur. Intelligenti pauca.

Libenter exposui methodum hanc artificialem, vt sub oculos quodammodo ponerē id quod naturaliter contingit in hac materia; Natura enim ita agit, sicut faceret Ars si deberet illud idem obtinere.

Hinc intelliges totum id quod pertinet ad dictos puteos Urbis Romæ, imò etiam proportionaliter in alijs locis. Cum igitur solum naturale non sit vbique vniforme, neque est vniforme Vas continens fundo imperuio aquam putealem; adeoque aqua puteorum non vbique erit eiusdem altitudinis, &c.

QVÆSITVM XLVIII.

Quæres, an ad mouendas Rotas Molendinorum maiorem virtutem præstet aqua ferè perpendiculariter cadens, quam per planum inclinatum quodcumque.

Plures non sine suo damno falluntur; dum ex vera doctrina, male tamen intellecta, falsā deducunt consequentiam: Non est vllum dubium, quod si aqua ab aliqua altitudine P. descendat perpendiculariter in M.; præstet maiorem vim, quam si ex eodem loco descendat per planum inclinatum PB. æqualis longitudinis; at si ab altitudine P. ducantur plures lineæ, seu plana inclinata inæqualia ad idem planum horizontale MN. dico perinde esse ad obtinendam æqualem virtutem; quare non erit opus noua impensa ad hoc, vt pro inclinato PN. habeatur

O o

minus

307

De molendinis.

Fig. 16.
Tab. 4.

minus inclinatum PO. mouendo Molendinum e suo loco antiquo N. vel deferendo aquam ab vno puncto plani superioris ad aliud in eodem plano. Hæc dicta sint quasi in abstracto, & iuxta meras regulas geometricas; ego tamen puto rationem habendam de contactu, prout in sequenti problemate dicam.

QVAESITVM XLIX.

308

De cursu
aquæ.

Q Væres; an; si interrumpatur cursus aquæ descendens in Rotam; ita vt post velocem cursum incidat in planum horizontaliter positum; deinde verò iterum descendat per planum inclinatum simile precedenti; amittatur aliquid de impetu.

Respondeo, quod quamuis dixerimus num. 232. aquam in huiusmodi casibus intumescere, & sic recuperare de pristino impetu, tamen patet experientia, nunquã recuperare æquale per hoc præcisè quod intumescat, nam recuperat quidem altitudinem viuam; non autem imaginariam, quæ cum venitur ad planum horizontale cessat in fluidis; quidquid sit de solidis sphericis, quæ cum non tangant, nisi in puncto, & proinde describant lineam, non magnam patiuntur resistentiam à contactu; at vero tum fluida, tum solida, quæ magnum habeant contactum, amittunt velocitatem, dum mouentur in plano horizontali; imò etiã in inclinato notabiliter patiuntur a contactu, ita vt tandem fieret motus æquabilis: Galileus in Dialogis pag. 175. asserit quidem de solido spherico, se expertum fuisse, quod seruat regulas geometricas ab ipso assignatas; sed de aliis solidis, & de fluidis non id asserit; deinde pag. 187. docet proportionem linearum diuersimodè inclinatorum, quas facit graue eodem tempore in descensu; nempe in perpendiculari, quæ metitur altitudines; maior erit ad minorem, in duplicata inclinatorum pro ijs altitudinibus diuersis.

QVAE-

QVÆSITVM L.

Dictum est, perinde se habere in ordine ad vltimum impetum, quod aqua fluat per Canalem perpendicularem, siue per inclinatum quomodocumque; dummodo supponatur eadem altitudo; & pariter idem valet in ordine ad trahendā sursum aquā per Anthleam: iam dubitari meriti potest de hac doctrina; nam pariter dictum est, quod currus in planis inclinatis ascendunt eo difficilius, quo planum inclinatum magis accedit ad lineam perpendicularem.

Ad solutionem huius quæsti, siue dubij. Respondeo aduertendum esse, quod hæc secunda doctrina valet de eodem omnino graui; at prior doctrina verificatur de inæqualibus Grauib; fluidum enim contentum in Canali, siue Anthlea inclinata est maioris molis, quam in Canali perpendiculari, sed posita æquali altitudine, ad quam attrahenda sit aqua; Cæterum tantundē aquæ ascendit, siue hauritur in vtraque, æquali tempore per æquales vires; sicut pariter facto computo, totidē vires requiruntur ab initio ad finem operationis pro trahendo curru ad æqualē altitudinē per planū, siue magis, siue minus inclinatum; vel dum sursū impellitur deberet fieri æqualis productio impetus; nam quo longior linea, eo faciliior ascensus; sed etiā eo plus temporis requiritur; at quo plus temporis; eo plus potentiæ extensiuē; quare computatis omnibus, est perinde in vtroque casu. Et hinc semper magis confirmatur sententia negans motum perpetuum.

QVÆSITVM LI.

Quæres, vnde tanta vis venti in promouendis grauissimis nauibus etiam contra cursum fluminis.

Oo 2

Ad

309

*De planis
inclinatis.*

310

*De viribus
ventis.*

um e suo
o punto
æc dista
geome-
de con-

quæ de-
locem
tum; de-
natum
tu.

m. 232.
sic recu-
rrentia,
quod in-
uiuum;
planum
solidis
cto, &
untur re-
solida,
veloci-
mo etiā
, ita vt
ialogis
expertū
pso assi-
asserit;
um di-
m tem-
ne me-
uplica.

AE-

Ad clariorem responsionem supponamus v. g. Na-
uem benè onustam cum duobus velis, quorum vtrum-
que constet ex 1000. palmis quadratis telæ, impelli
a vento mediocris virtutis: Iam aduerto, ex parte
navis, quod motus horizontalis non habet aliam dif-
ficultatem; quam vt in isto casu aqua diuidatur; aqua
verò iuxta Galileum non resistere ad diuisionem præ-
eisè saltem notabiliter; sed illam tantum retardare:
Hinc videmus Naues benè onustas à paucis homini-
bus trahi contra cursum fluminis. Iam ex parte venti
aduerto etiam si in singulis partibus telæ paruum pro-
ducat impetum; tamen collectionem omnium partiũ
facere notabilem vim in nauem, præcipuè, eo quod
malus, cui vela applicantur, sit per modum vectis,
vt explicauimus num. 146. ; quare nil mirum, si ven-
ti potentia moueat nauem; cum non difficile percipia-
tur posse eius vim ita explicatam æquiparari viribus
paucorum hominum supradictorum. Applicetur pro-
portionaliter hæc doctrina Molendinis à ventis cir-
cumactis. Quod si iterum quæras, an repetitæ percus-
siones venti augeant semper impetum, ita vt semper
navis velocius moueatur; respondeo, sicut ventus per-
petuo vrget, sic pariter aquam perpetuo resistere;
adeoque fieri motum æquabilem. Poteft supradicta
doctrina proportionaliter applicari Molendinis à ven-
to circumactis.

QVAESITUM LII.

311

*De graui
descendentis
percussione.*

Posito quod graua eiusdem speciei, v. g. mar-
mora Tiburtina etiam inæqualia, æquali ad sen-
sum velocitate descendant; quæres vnde fiat, vt inæ-
qualiter percutiant aliud solidum, vel etiam magis
percutiant solidum, quam Aërem.

Respondeo, disparitatē petendā ex hoc quod quā-
tū pertinet ad motū, singulæ partes ita mouentur, ac si
non

non essent connexa cum aliis ex n. 36. at omnes partes percutientis concurrunt ad producendum impetū in percussum; (vide num. 18.) & ex pluribus partibus materiæ fit percussio notabiliter, & sensibilibiter maior & quidē maior adhuc in solido, quam in Aere, ut pote minus resistente: moneo tamen P. Riccioliū to. 1. Almag. asserere, ex Turri Asinellorū globos homogeneos inæquales descendisse velocitate notabiliter inæquali, cui fauet ratio ab ipsomet Galileo allata.

QVÆSITVM LIII.

312

Quæres unde fiat, ut vitrum planum v. g. possit sine fractione sustinere altissimam Turrim de super fabricatam; at vero, si cadat in ipsum lapis exiguus ē mediocri altitudine, frangatur, quæ difficultas augetur per hoc, quod annulus v. g. vel arcus patiatur, tum à superimposita fabrica, tum à percussione lapidis cadentis.

Vitrum sustinet turrim etc.

Respondeo solutionem huius problematis petendā esse a simili doctrina, quam attulimus contra Borellū de percussione clavi, ubi ostendimus ex percussione fieri tremorem, & discontinuationem, vel etiam discontinuationem partium inter se, quod non fit a mera pressione, vide num. 69.; quoad annulum vero, ex ipsius cessione quæ non est in vitro s. fit ut patiatur: Romæ templum S. Francisci ad Ripam, (nunc de nouo fabricatum) steterat cum exiguo fundamento per multos annos super fragmenta testarum temerè disposita, sicut similia videmus in monte Doliolo sic dicto à Dolijs quæ nunc vulgo dicuntur *Vettine*.

QVÆSITVM LIV.

313

Ex suppositione, quod aqua grauitet etiam in proprio loco; quæres an quo altior est aqua supra hominē v. g. demersū, eò magis illū impellat deorsū; ita ut requiratur plus virium ad resistendū, quam si sit minor altitudo aquæ; videmus enim ita accidere in

Defluidorum grauitatione

etc.

caeteris casibus; cum onera maiora portamus.

Respondeo; quando fluidū superius communicat cum inferiori, fieri semper æquilibrium; ita ut quantum premitur homo v. g. à superiori; tantumdem repellatur sursum ab inferiori, adeoque hinc non magis deprimi deorsum; & solum sua propria gravitate deorsum pelli: & pater experientia; quia tantumdem ponderat plumbum v. g. suspensum in bilance, si sit sub multa; ac si sub pauciori aqua: vide num. 206: difficilius est explicare, quomodo corpus v. g. lignum minus graue quā aqua, sursum extrudatur, sed hoc provenit a cilindris aquæ grauioribus, quam sit cilinder compositus ex aqua, & ligno, dum sunt in actuali motu. Cæterum tantum abest, ut ex maiori gravitate fluidi super impositi homo v. g. magis demergatur, ut à fluido valde graui in specie, quale est Argentum vivum v. g. potius sursum excluderetur.

QVAESITVM LV.

314

De libratione
Lunæ.

Quaeres machinam aliquam aptam ad observandam librationem lunæ, quæ maximi est momenti pro ipsius Eclipsibus.

Respondeo breviter ex ijs quæ doceo in Astronomia, & impressi in Opusculo, cuius Titulus *Ragguagli*. Prius traducatur in superficiem sphericam, lunæ facies antea delineata in plano cum maculis pertinentibus ad utramque maximam librationem australem, & borealem sic: Habeatur globus, cuius diameter sit æqualis diametro circulari plani in quo est descripta facies lunæ, qui diuidatur per circinū in plura segmenta, ac veluti meridianos, prout fit in geographicis; pariter dicta lunæ facies diuidatur in totidem segmenta, ut in hac figura vides factum; tum applicetur norma rectangula DMC. ad vnam ex lineis diuisionis v. g. SD. ita ut eius angulus rectus cadat in centrum maculæ

Tab. I.
Fig. 4.

culæ M. His præparatis sumatur percircinum spatium DC.; transferaturque in globū supradictū ab Acquatore versus vnum ex polis in segmento correspondenti ad segmentum DSO.; tum notetur ibi centrum dictæ maculæ, quæ omnia prolixius explico in Astronomia. Delineata sic facie lunæ cum omnibus maculis, quæ aliquando possint esse visibiles in quocumque statu librationis possibilis, colloco præsentem globum prout in figura, ita ut habeat duos motus, vnum circa Axem AB. horizontaliter positum, alium verò circa alium Axem C. verticalem cum indice pro singulis ut notentur gradus, & minuta motus vtriusque; cætera habentur in dicto Opusculo.

Fig. 25.
Tab. 7.

QVÆSITVM LVI.

315

De Eclips
lunari.

Quæres machinam aliquam aptam pro dirigendo Telescopio ad lunæ Eclipsim v.g. obseruandam.

Afferro hic breuiter, quæ bis impressi, præcipuè ultimo in supradicto Opusculo. Vides in præsentī figurā machinam, quæ plures habet motus iuxta plures partes, nempe primo collocatur infimus Index iuxta meridianam; deinde ut docet index, iuxta altitudinē Poli; tum superior pars dirigitur ad lunam; Denique per Cochleam mouetur sensim sine sensu ut præsequatur lunæ motum in parallelo illius diei: Vide plura in dicto Opusculo pag. 34.

QVÆSITVM LVII.

316

Horologium
exactum.

Quæres, an possit fieri horologium exactum pro obseruanda longitudine mobili in navigationibus.

In eodem Opusculo *Ragguagli* exposui præsentem figuram, in qua globus ex auricalco cadens è superiori

Fig. 24.
Tab. 7.

in foramine in situlam proximam inferuit pro pondere horologii, donec cadens, per ultimum foramen, iterum (prout fit in aliquibus horologijs) ascendit ad pristinum locum foraminis superioris, sed aduerteret, quod cadens, concesserat libertatem alteri simili, & æquali globo, qui pariter cecidit in situlam, &c. vide plura ibi pag. 29.

QVAESITVM LVIII.

317

De Cifis.

Q Væres plures modos construendi Cifios vulgò *Caleff.*

Ex eodem Opusculo accipe aliquos in præfenti figura, de quibus vide ibi pag. 17. habes etiam in figura 23. aliud exemplum vfitatum in Cina.

QVAESITVM LIX.

318

De lacu Albanano.

Q Væres vtrum sit vera opinio P. Kircherii, qui putat lacum Albanum communicare per meatus subterraneos cum Nemorensi.

Respondeo supponendo ex tractatu de fluidis, quod si daretur dicta communicatio, ambo retinerent superficiem (saltem vt plurimum & habitualiter) cum æquali libella. Conatus sum igitur per geometriam practicâ id indagare; sed quia requirebatur exactissima mensura; quam vix speravi me assecuturum, quamvis inuenerim circiter eandem ferè libellam, cuius operationis modum exhibeo in geometria practica; tamen hoc anno 1683. cum fuisset insignis siccitas notavi lacum Albanum decreuisse 5. ferè palmos; Nemorensi vero multo minus, scilicet per palmum cum dimidio, quod cum durauerit ad notabile tempus; inde deduxi inæqualitatem libellæ, & proinde falsitatem opinionis prædictæ.

QVAE-

QVAESITVM LX.

Vnde fit, vt si sit in medio Cubiculo candela, 319
ardens, etiamsi ex aperitione portæ à vento De Vento
sequatur subita fenestæ occlusio, vel è contra: ta-
men flamma Candelæ vix moueatur.

Respondeo id fieri, quia Aëris, & fluidorum cœ-
terorum motus fit velocior in locis angustis, quam
in laxis; vide num. 37. in fine ipsius.

QVAESITVM LXI.

Quæres, quid dicendum sit de Opinione eorum, 320
qui explicant operationem lucis per impetum, D: refractione
& putant refractionem lucis, benè explicari per hoc, ne lucis.
quod Corpus incidens, oblique in aliquam superfi-
ciem inueniat poros ita dispositos, vt facilius intret,
cum perpendiculariter incidit.

Respondeo, (omissis interim alijs considerationi-
bus, scilicet quod ratio habetur, non de soliditate,
sed de densitate &c.) in hoc mihi videri committi
errorem; quod non satis exactè considerant poros,
de quibus ipsi loquuntur: Explico; detur in præsentī
figura radius AB. perpendicularis ad Vitrum MN.,
qui facile ingrediatur (iuxta modum loquendi vsita-
tum ab istis Auctoribus) in foramen, seu in Cana-
lem CB: Iam si in alia figura sequenti secetur obli-
què prædictus Canalis; erit Orificium ipsius in C.
maioris capacitatis iuxta regulam huiusmodi sectio-
nis (nam sectio obliqua Cylindri est Elliptica, cuius
vna diameter est æqualis sectioni circulari, altera
maior) ergo non non erit difficilior ingressus ex
hoc capite.

Fig. 32.
Tab. 10.

Fig. 33.
Tab. 10.

o pondere
amen, ite-
scendit ad
aduerter,
simili, &
&c. vide

fios vulgò

præfenti fi-
n in figu-

erii, qui
per mea-

idis, quod
nt super-
cum æ-
netriam
exatiff-
turum,
bellam,
tria præ-
ignis fic-
ferè pal-
icet per
notabi-
& pro-

AE-

321
De Bombis,
& de Roche-
ris.

Quaeres; an sicut Pyroboli, siue Rochetæ, quas vulgò dicimus *Razzi*, ex vi ignis interni ascendunt ad maximam altitudinem; ita proportionaliter possint in altum emitti simili modo Bombæ; pro ut non nemo aliquando dixit.

Ratio; cur dicti Pyroboli ex vi ignis ascendant est ista: Cum pulvis pyrius accensus, & rarefactus intra illos exigat agere in sphaeram; ex parte verò posteriori habeat exitum, non verò ex anteriori, impellit istam partem (prout alibi diximus de Bombarda, quæ è contrario mouetur ad partem posteriorem ex eadem formaliter ratione) iuxta directionem primò illi datam, & conseruatam per foramen, seu Axem vacuum internum; vulgò dictum *Guida*, cuius habes ingeniosam descriptionem in Opusculo Doctissimi Viri *Iosephi del Papa*, vbi agit de calore, & frigore; quamuis equidem ab ipso dissentiam; dum hanc ipsam proportionaliter compositionem assignat in fulmine; cum enim fulminis materia, vt plurimum sit exhalatio; non video cur hæc esse non possit homogenea non minus quam est homogeneus Ignis, siue Aër calefactus intra dictum Axem, in quam homogeneitatem ego refundo totam rationem directionis continuatæ pyrobolorum; cum è contra etherogeneitas partiū pulueris pyrij in pyrobolis vulgò dictis *Matti* (qui carent dicto Axe vacuo) sit inter alias, causa motuum diuerforū, & oppositorū in istis; ex hac inquam causa; & ex eo quod fulmen primò impellatur intra nubem, tanquam nucleus digitis compressus, vnde accipit vehementem directionem; qualentem etiam videmus in baccis Iuniperi ad flammam lucernæ, vt alias adnotaui, dum eiaculantur vehementer ignitam lingulam &c. Dixi esse causam inter alias: quia

quia multum etiam ad id facit, quod ignis rectius mouet cylindrum illum vacuum, impellendo totam concauitatem; quam plenum, impellendo tantum extremitatem posteriorem.

Quæ tamen ita dicta à me volo; vt nihil imminuant de laude supradicti dignissimi Viri; cum vnicuique liceat probabiliter opinari in materia satis difficili.

His prænotatis; iam ad rem nostram: Est quidem difficile statuere; quantas vniuersaliter possit exercere vires puluis pyrius in huiusmodi casibus; sed tamen ex consideratione aliquorum experimentorum aliquid arguemus pro re nostra: Experimur, dictum puluerem in Bombardis, vel mortarijs habere vim explodendi in altum globos, v. g. quadringentarum librarum; sed aduertendum est in dictis pyrobolis non totum simul puluerem accendi; sicut in bombardis, vel mortarijs; sed successiue, & lentè; ita enim de industria stipatur puluis pyrius, addito etiam Carbone puro, vt non possit ignis peruadere celeriter omnes partes; quare pro singulis particulis temporis, habenda est tantum ratio illius partis, quæ tunc accenditur; experientia autem patet, ex tali virtute eleuari dictos pyrobolos; nec posse eleuari corpora admodum graua; nam quamuis successiue fiat nouus, & nouus impetus sursum; tamen interim grauitas successiue producit suum impetum; prout suo loco diximus; at verò dñ Bombæ ex mortario exploduntur, nimium quantum pulueris eodem tempore accenditur in mortario; Cum hac tamen disparitate à Rochetis; quod in Rochetis potest fieri motus quasi æquabilis ob vniformem causam semper applicatam prævalentem grauitati in gradu quodam determinato, & continuato (excipe extremitatem itineris factam post finitam ignis vehementiam, & præconcepto tantummodo impetu): At in Bombis

fit initio tota applicatio causæ impellentis; deinde verò impetus sursum successiue minuitur &c.

Ex his probabiliter concluditur, non posse Bombas, saltem grauiiores, & sphericas (habenda enim est etiam ratio figuræ diuersæ à Rocheris) eo modo in altum eleuari. Hac occasione aduerto; ad hoc vt in bombardis accendatur totus puluis, ferè eodem tempore; requiri, vt singula grana sint aliquanto maiora; vt sic detur aditus igni ad peruadendam totam congeriem granulorum: Hinc errant illi, qui putant, in huiusmodi casibus bonum esse; si puluis optimè constipetur; imò puto, opus esse, vt iuxta maiorem quantitatem pulueris, concedatur aliqua dilatio pro ignis rarefactione intra cameram, seu receptaculum pulueris, sicut de facto fit in cuniculis; quamuis ipsa camera sit perfectè claudenda; deduco hanc doctrinam ex ijs, quæ dixi de tuba stenterophonica; vbi hoc ipsum indicaui in Opusculo anni 1680. & alibi: Debent præterea lineæ con-
ficiendæ ab igne in pulueris congerie, esse æquales & breues, quantum fieri potest ab initio applicatio-
nis.

QVÆSITVM LXIII.

322
Quid sit vn-
cia aquæ

Quæres, vnde desumptum sit nomen *Vncia* in mensuris aquarum; scilicet an ex palmo; an ex libra: Ratio dubitandi fundatur in hoc, quod ex vna parte dicta vncia solet taxari per diametrum sectionis Canalis, non valde dissimilem vnciæ palmi; de qua egimus num. 202. Ex alia verò parte cum volumus significare duodecim vncias aquæ, non dicimus palmum; sed libram.

Respondeo, me diu hæsitasse in hoc dubio, nec apud Architectos inuenisse responsionem, quæ satisfaceret; cum tandem venit in mentem aliquid; in quo

quo concurrunt omnia requisita pro derivatione huius nominis : Scilicet in statera habemus pondus , & mensuram simul ; nam prout Plumbum , quod vocatur Romanum , elongatur magis ab Hypomoclio , seu fulcimento , fiunt plures vnciae ; & tandem libra ; Habes igitur vncias in linea recta diuisa in partes , ferè sicut diuiditur palmus ; & simul habes libram , cum deuentum fuerit ad duodecim vncias : Hinc igitur habes mensuram , & pondus .

QVAESITVM LXIV.

Quaeres , vnde fiat ; vt puluis , vulgò dictus *Tonans* , efficiat in aperto Bombum , qualis solet fieri à puluere pyrio clauso in Sclopis .

323
De puluere
tonante.

Respondeo , me à multo tempore , nempe ex quo confeci dictum puluerem , eiusque effectum infallibilem pluribus ostendi , publicè dedisse rationem huius admirabilis effectus ; notando eandem interuenire rationem formaliter , licet non materialiter , cum puluere pyrio , seu tormentario clauso ; scilicet vniuersaliter , quoties Aër subito , & velociter in aliqua sufficienti quantitate , & figura frangitur , fit Bombus ; hinc in accensione pulueris pyrij clausi , dū per subitam rarefactionem incurrit in Aërem externum liberum , fit Bombus : Hinc globuli vitrei spiritu vini semipleni , dum ad ignem positi crepant ; hinc folia rosarum certo quodam modo complicatae manui imposita ; dum subito franguntur &c. pariter faciunt bombum . Hæc vltima experientia cadit in rem nostram : Aduerti iam , & publicè docui anno 1659. ac paulo post impressi , fluida induere sibi cuticulam quandam ; vnde mirabiles sequuntur effectus . Hinc attentè volui inspicere ; an in accensione pulueris tonantis (prout suspicatus eram) id contingeret , & aduerti , puluerem liquefcere , & hinc fieri

vzum

unum totum homogeneum, cuius partes simul, & semel incensæ, dum per fractionem dictæ cuticulæ frangerent Aërem, efficiebant dictum Bombum; quod non contingit in pulvere pyrio: Verum si hic claudatur; fit aliquid æquivalens ex dictis: Post hæc accidit, ut supra laudatus Ioseph pro sua benignitate transmitteret ad me doctissimum librum de humiditate, & siccitate; ubi citat alium librum à se paulò ante editum de calore, & frigore; proindeque auidè quæsitum hunc secundum librum apud Illusterrimum Præsulem Victorium, legerem, in quo ipse posuerat non absimilem rationem; quæ res eo magis me confirmavit in mea opinione. Hac occasione docebo hic modum practicum conficiendi dictum pulverem ita, ut infallibiliter sequatur effectus; requiritur enim nonnihil industria: sine qua sæpè frustratur labor.) Sume igitur iuxta communem taxam; Unum de perfecto sulfure; duo de Sale Tartari purificato; tria de Salnitro etiam purificato: Curandum autem est, ut sal Tartari sit recens, & perfectissimum; in hoc enim consistit tota ferè virtus; tum in mortario mediocriter calefacto, perfectè misceantur (mediocriter inquam; nam ex nimio calore liqueferet sal Tartari; a quo cauendum est), tum pulvis seruetur in Vase vitreo perfectè clauso in loco non humido; facillè enim ab humido extrinseco pulvis liqueferet, ac redderetur ineptus. Ut deinde obtineatur effectus; superimponatur laminæ, duobus circiter digitis latæ, fiatque cumulus, cuius diameter in basi sit vnus fermè digiti; huic laminæ subijciatur flamma candelæ v. g.; hinc post breue tempus fiet Bombus.

QVÆ-

QVAESITVM LXV.

Quaeres, unde fiat, ut post Aestatem primæ pluviæ plerumque veniant ex montibus.

324
De pluvia

Respondeo, quamvis dicendum sit, vapores sufficientes ad pluuiam, ut plurimum ascendere in magna copia, ex profundioribus partibus terræ, ubi facilius seruetur aqua, quin exsiccet, tamen hanc esse disparitatem inter montes, & planitiem; quod superficies terræ planæ, plerumque est arida; non sic autem superficies montium ex supradictis; Inde autem fit; ut vapores ascendentes ex partibus profundioribus terræ, non admodum ascendant in planitie; quippe ebibuntur à partibus superioribus terræ siccioribus; non sic ab humidioribus in montibus: Hæc eadem ratio explicat, quomodo ventus Eurus facilius efficiat nubes in montibus, quam in planitie: Scilicet per nouam humiditatem ab Euro superinductam, maiori humiditate simpliciter abundabit id, quod erat aliquantum humidum, quam id quod erat aridum: Hinc videmus parietes recenter ædificatos, flante Euro, statim ostendere humiditatem; quia humidum additum humido facit magis humidum, quam additum sicco.

Adde, quod, ut diximus, Montes ob frigus saltem comparatiuum facilius conuertunt vaporem in aquam, & præterea per suum obstaculum efficiunt, ut vapores delati à Vento congregentur, & cogantur in nubes. Sicut enim naues in vasto Oceano deferunt merces ex vno loco in alium, adeoque fit quedam circulatio mercium, ut omnes per commercium seu circulationem istam sibi prouideant; ita Venti deferendo vapores ab vno loco, ubi abundant; ad alium sicciorum, prouident de aquis per circulationem naturalem in vasto Aëre; & hinc bene possunt expli-

simul, &
cuticulæ
ombum;
um si hic
Post hæc
benigni-
um de hu-
um à se
oindeque
pud Illu-
in quo
æ res eo
lac occa-
iendi di-
r effectus
qua sæpè
munem
Sale Tar-
rificato:
ecens, &
ferè vir-
perfectè
imio ca-
um est),
è clauso
o extrin-
otus. Ut
laminæ,
is, cuius
laminæ
breue

VAE-

explicari extraordinariæ etiam siccitates, & extraordinariæ humiditates; & quomodo post longam siccitatem, sequatur deinde longa humiditas; quippe alternis circulationibus aqua pellitur, & repellitur. In Africa an. 1683. sæpè pluuit, dum hic erat siccitas.

QVAESITVM LXVI.

325
De pluuia,
affluente.

Quari potest; unde fiat; ut post æstatem primæ pluiæ in Tertitorio Romano, ut plurimum, fiant cum Vento Græco, & frequentibus fulminibus; quod sæpissimè obseruaui.

Rationem autem censui quoad fulmina esse posse quia ad hoc ut exhalatio, maximo impetu ob rarefactionem explodatur à nube, quasi ex Bombarda, requiritur, ut nubes resistat proportionaliter, sicut durities metalli in Bombarda; hæc autem durities proportionaliter fit per addensationem nubis in sua superficie exteriori; addensatio vero fit à Vento frigido, cuiusmodi est Græcus; qui spirat inter Boream, & Orientem: Iuuat etiam dictus Ventus ad efficiendam dictam rarefactionem per frigiditatem suam proportionaliter ac fit intra aquam congelatam; quod non indiget vltiori explicatione ob experientiam satis obuiam in glacie. Adde, quod post Æstatem adsunt plures Exhalationes igneæ pro materia fulminis. Cur vero primæ pluiæ supradictæ fiant cum dicto vento (quæ erat altera pars quæsitæ) alibi explicauimus num. 241.

Hoc anno 1684. eo quod viderim post longam siccitatem, & magnum calorem incepisse pluias circa initium Augusti; ex probabili coniectura prædixi, fore ut pluiæ continuarent saltem vsque ad totum Octobrem, quod omnino accidit. Ratio, quæ me mouit, fundatur in Doctrina Aristoteica, ubi asserit fieri aliquando circulum; scilicet aqua cadens
in

& extraor
longam
as; quip-
repellicur.
at siccitas.

em primæ
urimum
minibus;

esse posse
ob rare;
mbarda,
er, sicut
durities
is in sua
ento fri-
ter Bo-
entus ad
litatem
nglacia-
e ob ex-
uod post
pro ma-
pradiæ
quæfici)

ongam
pluias
ura præ-
sque ad
tio, quæ
a, vbi
cadens
in

QVÆSITA.

197

in terram adhuc calidam; iterum rarefacta in vapo-
res ascendit, donec deficiat dictus calor consumptis
præcipuè corpusculis igneis, quæ hoc anno erant in
magna copia ob siccitatem longam; & consequen-
ter incipiat ningere in montibus: ad niuem eni-
debet præcedere aliquale frigus; & ex niue deinde
fit Boreas, & Aër frigidior etiam in vallibus. Ideo
hoc præcipuè tempore autumnali fuerunt frequen-
tes morbi etiam lethales ex ratione data in Opusc. de
Sono pneumatico.

QVÆSITVM LXVII.

Q Vares vnde fiat malus odor flante Euro.
Respondeo ex Aristotele corpora malè olen-
tia, vt plurimum emittere malum odorem, cum hu-
meantur: Corpora verò benè olentia ad ignem
exposita, emittere bonum odorem fortasse quia ex
his educuntur difficilius corpuscula, adeoque re-
quiritur ignis vtpotè efficacior; Cum igitur Eurus
penetret etiam loca occultiora, vbi vt plurimum
latent corpora malè olentia ob putrefactionem &c.
Hinc fit, vt flante Euro sentiamus malum odorem:
In locis verò quæ non penetrat Ventus; tamen fit
malus odor; quia remouetur prohibens, nempe sic-
citas in partibus superioribus terræ; vnde fit ex nu-
per dictis; vt exhalationes foetidæ, dum ascendunt
sponte sua, inueniant pro siccitate, nouam humidi-
tatem, ac proinde magis foeteant; ipse enim Aër
humefactus ab Euro; humefcat terram per conta-
ctum: luvat etiam calor proprius Euri rarefacien-
do, & dilatando, imò & magis putrefaciendo.

328

De Vento
Euro, &
odoribus

Q

QVÆ.

327
Experimenta, quae videntur esse contra gravitatem aquae

Quaeres unde fiat, ut aqua ascendat in Canaliculis ad certam mensuram supra libellam reliqua circumstantis.

Antequam asseram rationem tum istius, tum plurimum aliorum huiusmodi Experimentorum, quae nuper collegit in vnum Opusculum, atque ingeniosè pertractavit Doctissimus Geminianus Montanarius: praemittenda est aliqua Adnotatio: Equidem vniuersaliter censeo; non statim ac incidimus in aliquam difficultatem, seu Paradoxum exhibitum per aliquod experimentum naturale; soluendam esse rem per machinam, saltando extra Chorum; hoc est novam statim cudendo Philosophiam, vel (quod peius est) in praesenti materia, contradicendo inconcussis hactenus regulis Archimedæis de innatantibus &c. Non sic fecit Galileus, qui dum de innatantibus egit; nullo modo violandas censuit regulas Archimedis; & experimenta, quae videbantur pugnare contra illas, soluit, assignando alias causas accidentales, quae non nisi attentè, & ingeniosè meditantibus, innotescerent. Tota igitur Ars consistit in hoc, ut ignota explicemus per nota, & (si fieri possit) ab omnibus admissa: Sæpè enim vidimus, & in dies perpetuò videmus, noua quaedam principia tumultuariè inuenta ad fulciendas nouas quasdam opiniones, breui post tempore corruere; ac potuissent difficultates, quae alioquin videbantur insolubiles, per communissima principia benè perspecta, & applicata facillè solui. Non immorabor in explicandis prolixè dictis Experimentis, hoc enim fecit diligenter supralaudatus Montanarius in recenti Opusculo particulari. Vbi etiam ingeniosè examinat aliorum considerationes in hac materia: sed breuiter

tèr tantum reperam, quæ anno 1659. primò coram
supralaudato P. Dominico Brunaccio; deinde etiam
publicè exhibui, & tandem anno 1661. selecta ali-
qua præcipua impressi in Opusculo philosophico,
quod dicaui Eminentissimo Cardinali Flavio Chisio:
Cum ergo viderim deinde, huiusmodi Experimenta
ab alijs etiam ingeniosè tractata, nolui hoc loco illa
omittere: Videbit autem Lector in quo ab alijs dif-
ferentiam, & etiam ab ipso Montanario in aliquibus.

Iam ad singula. Queritur primò, unde fiat, ut
si Canaliculus utrimque apertus erigatur perpendi-
culariter supra aquæ superficiem; prout in præsentī
figura; statim aqua ascendat intra Canaliculum ad
altitudinem multò superiorem, quam sit libella reli-
quæ aquæ circumstantis. Dixi, id fieri eo quod,
dum primò frangitur cuticula superficialis aquæ (quæ
cuticula ex hoc ipso experimento, & sequentibus
admittenda ostenditur) hinc primum virtute ellati-
ca introducit aqua intra Canaliculum; ratio au-
tem cur & permaneat in altiori loco; immò & ali-
quando ulterius ascendat; quam per solam dictam
virtutem; est quia cum aqua sit glutinosa, & adhæ-
reat Vitro, itemque partes aquæ inter se habeant
aliquam adhærescentiam, sustentatur eius conuexa
superficies à Vitro ambiente; ideoque hic aqueus
Cilinder minus grauitat, quam Cilindri aquæ cir-
cumstantis; hinc debet esse altior, ut fiat æquili-
brium; Quia verò superficies concava Canaliculi
angustioris non est proportionaliter minor respectu
laxioris, sicut corpus aquæ sustentatæ iuxta regulas
geometricas: ideo ad æquilibrium requiritur maior
aquæ altitudo; & quia clauso superiore Extremo
Canaliculi, Aër clausus resistit magis; ideo minus
elevator in isto casu aqua, cæteris paribus.

Hæc applicentur proportionaliter liquoribus as-
cendentibus intra meatus telæ &c.

Qa 2

Iam

Fig. 14.
Tab. 10.in Canali-
ellam reli-

tum plu-
e, quæ nu-
ingeniosè
itanarius:
m vniuer-
aliquan-
per ali-
esse rem-
hoc est no-
uod peius
nconcussis
tibus &c.
atantibus
as Archi-
pugnare
as acci-
sè medi-
confistit
& (si fieri
dimus, &
principia
quasdam
ac potius
insolubi-
pecta, &
explican-
fecit dili-
nti Opu-
examinat
ed breui-
ter

Fig. 35.
Tab. 10.

Iam quod pertinet ad gluten, & adhærescentiam aquæ, vt sciamus quantæ sint illius vires; ita examinabimus; In præsentī figura considero AB. diametrum guttæ ABC. adhærescentis solido MABN.; Ex hac diametro deduco superficiem adhærescentiæ; tunc considero totum corpus guttæ ACB., cuius grauitas sit nota (suppono me loqui hic cum peritis geometriæ): Ex hoc exemplo guttæ scilicet considerata in statu, in quo primò exigit cadere vincendo adhærescentiam, venio in cognitionem vniuersalem adhærescentiæ aquæ &c. Intelligenti pauca. Hinc intelliges melius id, quod dictum est num. 231. de adhærescentia aquæ ad ripas etiam præter contactum; cum non satisfaciatur in isto casu, nempe vbi loquimur de flumine &c. dicere; quod grauitas aquæ habet determinatam mensuram; vnde non daretur in Vacuo motus instantaneus, quamuis hæc doctrina mihi videatur vera.

Aqua minus penetrat, quam Aer.

Fig. 36.
Tab. 10.

Ex dictis colliges, in quo dissentiam ab alijs, & (vt mox melius apparebit) ab ipso etiam Montanario; Est igitur opus. vt impugnem Opinionem eorum, qui putant aquam aptiorem ad penetrandum, quam Aërem: Affero manifestam experientiam contra ipsos, quam à quamplurimis annis publicè exhibui: Intra Catinum BC. semiplenum aqua sit lanx, seu Vasculum A. vacuum cum foramine in A. diametri vnus minuti: Tum prematur Vasculum A., donec foramen A. sit totum intra aquam ambientem; attamen aqua non ingreditur foramen; quauis iuxta Regulam Archimedis, ratione grauitatis id fieri deberet; sed nihilominus ratione adhærescentiæ, & etiam dictæ cuticulæ, non ingreditur: Hoc exemplum est satis clarum, & simplex; absurdum autem esset, dicere, quod ingreditur minora foramina, & non maiora, cum minora intra maiora contineantur.

Cztc-

Cæterum ad exempla, quæ afferuntur pro facili-
iori penetratione aquæ, quam Aëris, oportet bene
advertere, sæpè interuenire alia per accidens; v. g.
aqua facilius penetrat Cartam, quam Aër; sed hoc
non debet tribui præcisæ penetrationi locali; sed
alijs accidentibus (quæcumque illa sint) per quæ
manifestè apparet, quod carta corrumpitur, & fiunt
maiora actû foramina, quam antea essent; sicuti id
multò magis fit per aquas corrosiuas, vulgò dictas
fortes, etiam in metallis; & certè hoc modo lapis
facilius transiret cartam, quam ipsa aqua, vel Aër;
si scilicet proijciatur contra cartam; sæpè etiam in-
teruenit maior grauitas aquæ præ grauitate Aëris
&c. nullum autem ex his interuenit in casu de quo
nunc loquimur; adeoque in nullo sensu accepta pe-
netratio aquæ hic suffragatur.

Ad experimentum expositum à Montanario in
numero suo 12. Dico guttam rarione tensionis cuti-
culæ efficere sibi regressum intra Canaliculum.

Ad 15. dico, id pariter fieri ex tensione, & virtute
ellastica dictæ cuticulæ; dum laceratur in dicta
circumstantia à grauitate ipsius guttæ.

Quoad Mercurium, differt ab aqua in hoc, quod
Mercurij superficies non adhæret Vitro, sed metal-
lis, & per modum cuticulæ grauitat ob suam densi-
tatem plusquam reliquus Mercurius; Hinc in Cana-
liculo subtiliori iacet inferius; quam in maiori Vase,
contra ac aqua quæ non inducit Cuticulam in dicto
casu, & in dicta superficie tangente superficiem Vitri,
sicut inducit Mercurius.

Sequentes experientie, cum primum eas feci, præ-
cipuè induxerunt in animum, vt excogitarem supra-
dictam cuticulam; scilicet.

Ad vigesimam quintam, partes superiores aquæ
labro vasis viciniore minus grauitant, eò quod ad-
hære-

entiam
ita exa-
B. dia-
TABN.;
escencie;
, cuius
n peritis
confide-
incendo
rtalem
2. Hinc
32. de
contra
mpè vbi
tas aque
daretur
doctrina

alijs, &
Montana-
nem eo-
indum,
entiam
publicè
aqua sit
ine in-
asculum
ambien-
quam-
rauitatis
adhære-
reditur:
absur-
minora
maiora

Cæte-

hærescant labro; adeoque magis extolluntur; ut faci-
ciant æquilibrium cum reliqua aqua.

Ad 26. In vase pleno, cuticula adhærens extre-
mitatibus labri continet aquam, ne præterlabatur;
etiã si alioquin aqua id exigeret ob suam maiorem
altitudinem; & hinc etiã prouenit extuberantia illa
aquæ in vase admodum pleno.

Ad 29. & 30. & 31. frustula lignea, vel palæ, &
similia ascendunt nunc ad labrũ, nunc ad mediũ vasis,
vel simplicis guttæ aquæ; præterea si stylus vbilibet
imponatur aquæ, frustula huiusmodi ascendunt; quæ
omnia sunt ob attractionem cuticulæ tensæ supradic-
tæ; cum alioquin deberent potius manere in infe-
riori loco; vbi cylindri aquei sunt breuiore: Neque
enim habent positivam leuitatem; per quam ascen-
dant.

Imo (quod mihi, & circumstantibus primo aspe-
ctu ingessit non exiguam admirationem) huiusmodi
frustula lignea, quasi essent magnetica cum suis po-
lis, vertebant huiusmodi polos versus stylum; huius
operationis causa meo iudicio fuit directio fibrarum
ligni, per quam facilius moueretur festuca per impe-
rum illi communicatum à cuticula tensa, dum dis-
rumpitur, vel primo tenditur; vbi aduerte iuxta
alibi supradicta; quod, posito æquali impetu, faci-
lius mouentur leuiora, & expeditiora. Et hæc de
his dicta sufficiant; cætera enim non difficulter pos-
sunt reduci ad hæc ipsa.

QVÆ

QVÆSITVM LXIX.

Quæres modum secandi ligna, & marmora per impetum aquæ currentis.

Respondeo afferendo præsentem figuram, quæ satis per se est clara; sicut etiam alia sequens pro marmoribus; melius tamen expressam vide apud Ramellum de machinis, pag. 208. Nuper audiui à recte oculato, se vidisse machinam. in qua trabs post confectam vnam integram sectionem: ex sola vna machinæ collocabatur iterum aptè ad faciendam secundam sine alia externa ope.

328

Secare ligna
& marmora.Fig. 37.
Tab. 10.Fig. 38.
Tab. 10.

QVÆSITVM LXX.

Quæres, qua arte fiat porta Amphibia; quæ scilicet aperiri, & claudi possit, tam in dextera, quam in sinistra sui parte.

Respondeo iuxta præsentem figuram iam à multo tempore inuentam (cuius tamen auctor à me ignoratur) construendos esse cardines; cæteraque ferramenta, itaut Ianua lignea collocetur inter ferrum AB. ex vna facie, & CD. ex alia: Particula C. figitur in pariete ita, vt solum verti possit circa suum cardinem parieti infixum; pars AB. configitur Ianuæ, & vertitur circa cardinem BD. liberum à pariete: cum igitur impellitur Ianua ad dexteram, mouetur circa Cardinem fixum C. & deferretur totum ferrum ABD. Cum verò ad sinistram; vertitur circa cardinem liberum BD. deferendo secum solam partem AB. immota interim parte CD: Cæterum de more habeantur duo huiusmodi ferramenta, vnum pro superiori parte, alterum pro inferiori. Huiusmodi portam faciendam curavi Perusij pro Museo Illustrissimi Comitis Horatij Ferretti; vt in ipso ingressu

329

Porta Amphibia.

Fig. 39.
Tab. 10.

304 QVAESITA.
gressu spectator delibaret curiosam aliquam ma-
chinam.

QVAESITVM LXXI.

330
Mensura
gravitatis li-
quorum.

Fig. 40.
Tab. 10.

Q Veres instrumentum aptum pro indaganda gra-
uitate cuiusque liquoris.

Respondeo ex meo Microcosmo Phisicomathema-
tico posse assignari praecipue duo ex Accademia Flo-
rentina iuxta praesentes figuras. Habes etiam ibi va-
rias species Thermometri.

Aduerte, in praedicto Microcosmo corrigendum
esse vnum, vel alterum locum desumptum ex alijs
auctoribus, quae tunc non fuerunt examinata; sed
deinde in alijs libris à me editis, ubi ex professo de
ijs tractavi, fuerunt emendata; huiusmodi est tabu-
la numerorum accepta ex Reita, pro combinatione
Vitrorum in Telescopijs; & speculum Vstorium
Cavalerij, cuius nimiam virtutem illi falsò attribu-
tam ab hoc Auctore, deinde impugnaui in mea
Optica.

QVAESITVM LXXII.

331
Gravitas li-
quorum, &
solidorum.

Q Veres proportionem ponderis inter diuersa
gravia.

Respondeo iuxta ea, quae magis exactè tradidi in
Microcosmo Phisicomathematico; supposita aequali
mole, se habere pondera iuxta sequentem ordinem
numerorum ex probatis Auctoribus.

| Au. | Mer. | Plu. | Arg. | Aes | Fer. | Stan. | Mcl. | Aq. | Vi. | Cer. | Ole. |
|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
| 20 $\frac{8}{11}$ | 14 $\frac{61}{77}$ | 12 $\frac{6}{11}$ | 11 $\frac{3}{11}$ | 9 $\frac{2}{11}$ | 8 $\frac{8}{11}$ | 8 $\frac{4}{55}$ | 1 $\frac{3}{4}$ | 1 $\frac{1}{3}$ | 1 $\frac{1}{4}$ | 1 $\frac{1}{8}$ | 1 |

Pro

Pro comparatione verò plurium aquarum accipe sequentem Mesuram iuxta experimenta, quæ ipse met feci ex Mesura Florentina descripta in eodem Microcosmo, cuius habes figuram in præcedenti quæsto.

In aqua vini putei extabant supra aquæ libellam gradus quasi sex; supra aquam Melissæ. 5. Indivisa 4. $\frac{1}{2}$. Rosarum. 6. Spiritum vini perfectum. 0. Burag. 4. Cicor. quasi 6. Scorzonera 6. Violarum 5. Iuareticæ 4. $\frac{1}{2}$. Maluæ 6. Testucij 10. Nocera quasi 6. aquæ falsæ 11.

Aduerte non omnibus vinis esse grauiorem aquam; nam aliquando vinum est grauius aqua: Sic etiam de lijs liquoribus dicendum est; nam intra eandem speciem potest esse magna diuersitas. Aduerte etiam in capiendis huiusmodi experimentis, vt omnes liquores sint, quantum fieri potest æqualiter calidi, seu frigidi; curando scilicet, vt diu maneant omnes, & æquali tempore in eodem cubiculo &c. nam eadem aqua minus grauitabit, si sit calida; quam si sit frigida. Denique tum vinum, tum aqua in eodem vase conseruata, sæpè post aliquod tempus alteratur; nec seruat eandem grauitatē.

QV AESITVM LXXIII.

Vires modum cognoscendi hic, & nunc vires venti. *Horologium Ventorum.*

Pro responsione recole dicta nu. 160.

QV AESITVM LXXIV.

Q Vares, in qua proportionē comprimatur Aer

332

Ita pondeo, me alibi illam explicasse per similitudinem quamdam Tangentium, sed ex opposito; *De Compressione Aeris.*

R r

itaut,

er Ole.
 $\frac{1}{8}$ | 1

Pro

itaque, sicut illæ in fine admodum crescunt; ita istæ minimum; vel aptius etiam per similitudinem cum finibus; sicut enim excessus unius sinus supra alium initio se habent in proportionem cum angulis, in fine autem crescunt in minima proportionem: ita Aeris compressiones, seu addensationes factæ à pondere aliquo premente, initio sunt ferè in proportionem ponderum; deinde in fine vix discernitur nova compressio, siue reductio ad minorem locum, prout expertus sum à multo tempore, & nuper etiam ab aliis audiui id comprobatum: Dubitari iam potest an densatio, & reductio ad minorem locum ex causa frigoris, sequantur eandem regulam; neque enim semper compressio facta ab impetu extrinseco est adeo efficax, sicut vis frigoris, per quam quasi ab intrinseco fit densatio: Habemus enim, quod aqua, sed à frigore condensatur; si ab aliquo extrinseco premente comprimatur, non densatur, siue reducitur ad minorem locum sensibiliter.

QV AESITVM LXXV.

333
De trahitione
obliqua in
Balance.

Fig. 41.
Tab. 10

SI duæ potentie oppositæ in presenti figura eodem termino B. Vectis AB. applicentur; una C. directe; altera verò E. obliquè trahens, & faciant momenta æqualiter; quaritur proportio potentie absolutæ E. obliquè trahentis ad potentiam absolutam C. directe trahentem.

Respondeo cum Borello propof. 13. de Motu Animalium, eandem proportionem habere, quam radius, seu Vectis longitudo AB. ad HA. distantiam directionis obliquæ à Centro A.: Vide demonstrationem apud ipsum, quæ à fundatur in hoc, quod, facta AG. æquali ad AB., & consideratis duabus Bilancibus; scilicet GAH. recta; & GAB. inflexa; Potentia I. ad faciendum æquale momentum potentie

tiæ E. in Balance inflexa GAB. ; requirit; vt respectu
GAH sit E. ad I. in ratione AG. ad AH. & sic E. &
I. faciant æquale momentum respectu GAH. rectæ, vt
supra nu. 103. docui.

QVAESITVM LXXVI.

EX occasione suprapositi Quæsti 67. vbi locuti
sumus de Cuticula Aquæ; quæritur solutio in-
signis Quæsti, quod fecit Illustrissimus Comes Bar-
dus apud Galileum; vnde fieret, vt illi qui lauant
se in Arno flumine, experiantur: primò in ipso in-
gressu in aquam, plus frigoris, quam immediatè an-
te nudi in ipso Aere; sed postmodum immediatè
postquam egressi sunt ex aqua, experiantur in eo-
dem prædicto Aere plus frigoris, quam in aqua.

Conatus est primo soluere hoc problema Galileus,
vt videre est in ipsius libris: Nuper supra laudatus
Ioseph de Papa, reiecta solutione Galilei, aliam
suo Marte attulit; vterque satis ingeniosè; sed sicut
ex meis principijs refutaui solutionem Galilei; ita
deinde, amore veritatis coactus sum refellere solu-
tionem dicti Iosephi in meo Opusculo, cuius titulus
Lettera al Signor Francesco Redi. Vnde accipe se-
quentia. Ope Thermometri Florentini feci hoc ex-
perimentum; Scilicet Thermometrum immersum
intra aquam Mense Aprili anni 1681. in cubiculo vn-
dique clauso, ostendit plus frigoris, quam imme-
diatè ante in ipso Aere proximo; sed eductum de-
inde ex aqua ad pristinum Aerem ostendit adhuc
plus frigoris, quam in ipsa aqua: Et id expertus
sum per replicatas diligentissime vices: Huius experi-
menti admirabilis nullam aliam rationem probabi-
liorem reddi posse existimaui, quam cuticulam
aquæ; quæ ob suam densitatem, frigidiorē reddat
spiritum vini inclusum in Thermometro, quam

R r 2

ipsa

334

*Problema
insigne de
frigore Aeris
& aque &c.*

ipsa aqua simplex: Hinc igitur do etiam rationem, cur corpus humanum magis frigescat à tunica, seu velo aquico superinducto; quam ab ipsa profundiori aqua; quod adhuc confirmatur ex eo quod, quando dictum Thermometrum immediatè educitur ex aqua, lino aliquo abstergebam, non ostendebat dictum maius frigus: Licet igitur ingeniosas afferant considerationes prædicti Auctores super hoc problemate; tamen mihi videtur præhabenda solutio ex doctrina vniuersali comprehendente tam corpus humanum, quam corpora etiam inanimata; cum præcipuè Thermometrum sit instrumentum proprium pro iudicando calore, & frigore sine fallacia; è contra sensus possit falli; sicut de facto fallitur in experimento Cauearum in Aestate.

Q V A E S I T V M LXXVII.

335
De thermometris.

HAc eadem occasione quæres; an equalibus gradibus caloris corresponsdeant equalia spatia; siue gradus de nouo occupati in Thermometro à spiritu vini rarefacto.

Respondeo primo ex eodem Opusculo, falsam esse opinionem eorum, qui putant, frigus nihil aliud esse, quam priuationem caloris; ostendi enim frigus esse aliquid positium ex eo quod Thermometrum immersum intra aquam ostendit plus frigoris, quam ostenderet in Aere proximo; ob maiorem scilicet densitatem; absurdè enim diceretur; quod calor, cæteris paribus, ostenderet plus de sua priuatione in corpore densiore; præcipuè cum pariter in Hypocausto valde calido, aqua ostendat plus caloris, quam Aer; vnde videtur vniuersaliter dicendum, ex maiori densitate fieri maiorem actionem qualitatis prævalentis; scilicet ex applicatione plurimum particularum materię seu Agentium pro eodem loco

rationem,
unica, seu
profundiori
mod, quan-
eductum
ostendebat
nifas affe-
super hoc
penda solu-
te tam cor-
animata;
umentum
te sine fal-
facto falli-

equalibus
ualia spa-
rometro

, falsam
igus nihil
ndienim
ermome-
frigoris,
maiorem
ur; quod
e sua pri-
m pariter
plus ca-
er dicen-
tionem
ione plu-
o eodem
loco

QVAESITA.

309

loco: Vide plura spectantia ad hanc materiam in co-
dem Opusculo.

Secundo dico, supposita doctrina supra tradita
in solutione Quæsti 73. de lege ordinaria posse pro-
babiliter assumi, in eadem proportionem se habere
gradus caloris, seu frigoris, in qua incrementa, &
decrementa, seu gradus in dicto Thermometro; Di-
xi de lege ordinaria, quia probabiliter, cum deue-
nitur ad excessuum calorem, res aliter se habet iux-
ta prædictam doctrinam. Afferam alibi experien-
tiam, per quam applicui singulis Thermometris æ-
qualibus inequalem numerum lucernarum equalium
ut inde cognoscerem dictam proportionem; de qua
non sum adhuc plenè certus; nam etiam adhibita
magna diligentia, proportio rarefactionis erat mi-
nor proportionem lucernarum; Censeri posset corpo-
ra elastica uniformiter difformiter comprimi; eo
quod prout magis devenitur ad statum violentum;
natura semper magis repugnet; sed in compressione
Aeris vidimus uniformiter tantum, & non difformi-
ter fieri addensationem, hoc est in proportionem pon-
derum saltem ad sensum, quamvis in fine aliter fiat;
quare videtur potius dicendum, etiam in Thermo-
metro servari hanc uniformem addensationem, vel
rarefactionem; quantum verò attinet ad Aerem,
qui occupat locum relictum à spiritu vini, possumus
dicere ipsum ferè uniformiter nunc cedere, nunc sup-
plere locum dicti spiritus; eo quod viderimus, Aerem
comprimi in proportionem virtutis comprimantis, vs-
que ad certos terminos: de quo vide etiam infra
num. 149.

QVAE-

QVÆSITVM LXXVIII.

336
De efficacia
Proiettorum
propè, & el-
longè a proij-
ciente.

Q Væres, an sit vniuersaliter verum; quod cor-
pora violenter proiecta, plus efficacitatis ha-
beant post aliquod spatium, quam ferè immediatè
postquam separantur à proijciente.

Respondeo, iuxta ea, quæ olim docui in Philo-
sophia, posse id probabiliter concedi de proiectis
ex vi pulueris tormentarij accensi intra Bombardas,
& sclopos; eo quod rarefactio pulueris exerat suas
vires etiam aliquantò post emissum globum, siue
glandem, addendo nouum impetum proiecto; nam
videmus in explosione Bombardarum; aliquando
notabiliter commoueri, & dirumpi vicina testa ob
solam pulueris rarefactionem, narrauit autem mihi
Testis de visu, puluerem tormentarium (ad 40000.
libras) accensum in conspectu Urbis Genue intra
Nauem in distantia vnius milliarij, deiecisse plures
fenestras domorum: Adde quod proximum obsta-
culum impediret insuper distam virtutem rarefactio-
nis, seu ipsius directionem ad illam partem. At in
alijs proiectis per diligentissima experimenta didici,
efficaciorem semper ictum fieri, quo propior est obex,
contra quem tendit Proiectum: Inter alia id exper-
tus sum in emissionem sagittæ per virum peritissimum
anno 1652.

QVÆSITVM LXXIX.

337
Problema
curiosum de
Pipa.

Fig. 42.
Tab. 10.

Q Væres rationem, vnde fiat, vt iuxta præsen-
tem figuram, excitato igne in B. & applicito
ore ad Canaliculum A. factaque attractione, de-
scendat fumus per Canaliculum BD. ex B. intra
aquam D., & hinc sine sensibili motu aquæ, ascen-
dat

dat usque ad A., supponendo perfectè clausum orificium C.

Respondeo ex doctrinis passim supra traditis, scilicet nu. 281. & alibi, id fieri, eo quod fumus, ut potè minus grauis, quam aqua, facilius attrahatur, quam ipsa aqua per meatus insensibiles aquæ. Dari autem meatus in aqua, in quibus possit versari Aer, vel fumus, & similia, patet ab experimento, per quod in Recipiente Boyle ita extrahitur dictus Aer ex aqua; ut pisces intra ipsam natantes moriantur; unde arguitur etiam pro piscibus aliqualis necessitas Aeris in respiratione. Vide ipsum Boyle in Opusculo de Respir. pag. 18. Notandum insuper est, aquam difficillimè rarefieri per attractionem, vel densari per compressionem, ut experientia plures docent, & facilius succedere in dictos meatus ad impediendum vacuum, ipsum tenuem fumum; quam aquam, ut potè crassiorem, ac minus penetratiuam, vel etiam potiùs, quam ut aqua ascendat versus Canaliculum A. in isto casu; dixi in isto, quia dantur alij casus diuersi, in quibus res aliter se habet, nam si phiala sit aperta in C. & aqua perueniat usque ad E., tunc ascendit ipsa aqua, succedente Aere in ipsius locum, at clauso orificio C., dum sit attractio in A., cum aqua difficulter rarefiat, nec possit ascendere, quindetur vacuum, succedit fumus, descendens, & deinde ascendens, ut potè minus grauis.

QVAESITVM LXXX.

338

De fontibus
ludicris:

Quæres, qua arte fiant in fontibus ludicris, strepitus, & grando &c. prout in horto Aldobrandino Tusculano v.g.

Respondeo iuxta doctrinam num. 199. fieri ex
ad-

admixture Aeris cum aqua, quam procurant de industria, nunc aperiendo aditum aquæ, nunc Aeri tantum, alternatim.

QV AESITVM LXXXI.

339

De machi-
na pro nu-
meratione
passuum.

Fig. 43.
Tab. 10.

Fig. 44.
Tab. 10.

Q Vares constructionem machinæ, siue horologii (vt dicunt) *Contapassi*.

Respondeo, dupliciter adhiberi posse hanc machinam, scilicet vel immediatè, ita vt communicetur illi motus per flexionem cruris, vel mediatè seu remotè, communicando illi motum per circulationes Rotæ in curru. Describam hoc secundum; Hinc enim faciliè venies in cognitionem primi: Consistit igitur tota machina præcipuè in huiusmodi Rotæ, cui incumbunt gemini Vectes (singulis autem Vectibus singulæ laminæ elasticæ, quas vulgo dicimus *Molle*) vnus hinc in A., alter illinc in B., vnus quidem, nempe in A. singulis dentibus successiuè infer vim ad vertendam per saltus quosdam ipsam Rotam; alter in B. cohibet dictam Rotam, ne reuertatur ad pristinum statum retrorsum: Causa motus est MN. Axis Rotarum, cui alligatur funis liberè, prout in præsentī figura, ita vt dum pars C. auertitur retrorsum, trahat supradictum Vectem B.; cum verò versus Machinam, seu horologium conuertitur, permittat operationem Vecti A.: His enim alternis motibus conficitur totum negotium: Interim more consueto Indices apposti indicant passus &c. Oportet autem practicè experiri numerum passuum correspondentem numero circumuolutionum Rotarum, vsque dum inueniatur aliqua adæquata, & perfecta commensuratio: Potest etiam alio modo occultior rahi Vectis à motu Axis, vel Rotæ, prout libuerit.

Habes

urant, de
tunc Aeri

horologii

nanc ma-
munice-
diatè seu
rculatio-
um; Hinc
Constitit
i Rota,
m Vesti-
dicimus
nus qui-
tè infert
Rotam;
tatur ad
est MN.
rout in-
r retror-
erò ver-
r, per-
nis mo-
more
Opor-
um cor-
oratum,
erfecta
culiori
libue-

abes

QV AESIT A.

313

Habes perfectum exemplum in Cifio, vulgo Ce-
lso supralaudati Raffaellis Frabretti, quo ipse vtitur
ad suas exactissimas, & eruditissimas lugubrationes
concinnandas. Sunt etiam alij modi pro obtinen-
do eodem intento, quos vnusquisque facile inueniet
etiam sine dictis Vestibus.

QVAESITVM LXXXII.

QVaritur, vnde fiat, vt minus periti, in exci-
piendo folle luforio cadente, magis inde pa-
tiantur, quam periti; & an sit verum vniuersaliter
id quod Aristoteles dicit de Aere, *perinde esse quod*
verberet, ac verberetur.

340
De folle luso-
rio.

Respondeo, illud Aristotelis dictum verificari
non solum de Aere, sed de quocunque etiam alio
corpore, formaliter, & præscindendo à causis acci-
dentalibus, hoc est, quantum est præcisè ex regulis
imperus: In exemplo allato de folle luforio appare-
bit clarius hæc doctrina; verum quidem est, quod
tantundem imperus patietur peritus, ac imperitus à
folle cadente: neque enim peritia potest facere; quin
folle cadat velociter &c. sed tota ars consistit in hoc,
vt brachium occurrat, quam fortissimè possit, folli
aduenienti; tunc autem id fit, cum occurrit illi,
dum maximum habet in se impetum contra follem,
& per consequens illi maximè resistit: Ad hoc au-
tem obtinendum, opus est; vt neque permittat, fol-
lem incidere valdè propè in brachium antequam
per motum acquisuerit magnum impetum; neque
occurrat folli nimis à longe; ita vt impetu brachij
inceperit iam remitti: Dixi, totam artem in hoc
consistere, nam si folle incidat in brachium; quan-
do non resistit fortiter; tum secundum se totum;
tum secundum partes musculorum; tunc brachium:
cedendo, patitur pressionem partium, cum periculo

S f

etiam

etiam discontiguationis. Ex hoc exemplo vides quòd ubi non interuenit hoc, vel simile accidens, prout non interuenit in Aere; perinde est quod corpus verberet, ac quod verberetur, posito omninò æquali impetu, quod præcipuè conuenit sono; in quo præcipuè sensu loquitur Aristoteles; at verò ubi agitur de discontiguatione, vel simili accidente quarundam partium Heterogenearum, non verificatur semper illud dictum: Huc pertinet exemplum de percussione Oui cum Ouo; in quo patet experientia, quòd cæteris paribus, perinde est, quod percutiat, ac percutiatur.

QVÆSITVM LXXXII.

341
De planis
inclinatis,

QUæres, quomodo concordet Doctrina numeri 53. de grauibz descendentibus per planum inclinatum cum doctrina nu. 72., ubi asseritur, motum horizontalem nihil impedire motum verticalem; quin fiat eodem tempore, quo fieret sine horizontali: Et videtur etiam dicendum; quod globus descendens per planum inclinatum æquè premit subiectum planum, ac si non haberet motum horizontalem; sed hoc est falsum, tum quia iuxta nu. 53. exercetur minus momenti in illud planum, quam sit tota grauitatio illius globi; tum etiam quia dictum est supra quod à posteriori videmus, quod sustinens illud planum, minus sentit pondus globi descendentis, quàm sit grauitas totius globi; & requiritur plus Temporis per inclinatum planum.

Respondeo, solui difficultatem per hoc, quod globus nunc premit per lineam obliquam, quæ est minus efficax, quam perpendicularis, intelligendo de directione perpendiculari ad horizontem in grauibz; nam dum premit per lineam obliquam potest habere intentum mouendi se per aliam directionem; non sic in perpendiculari motu; vt dixi nu. 40.; vbi dixi

dixi, quod cum graue premit perpendiculariter, & simul mouetur motu horizontali; tunc quidem premit maximè; sed tamen parum nocet homini subiecto, quia nocumentum prouenit à motu partium humanarum deorsum, qui motus est paruus, si fiat in paruo tempore; fit autem hic & nunc in paruo tempore, si motus horizontalis sit velocissimus; Aduertendum præterea est in præcedenti casu, quod eodem tempore minus descendit globus deorsum versus centrum terræ, & sic correspondent pauciores partes lineæ perpendicularis, quia plures partes plani subiecti pugnant contra ipsam, cum planum minus recedit ab horizontali, adeoque globus inuenit plus impedimenti, quod non accidit in Aere libero in exemplo numeri 285. dum agimus de globo cadente ex Apice Mali: Distinguendum igitur est cautè inter descensum liberum, licet per curuam, & motum alium impeditum à subiecto plano inclinato, adeoque non liberum.

QVAESITVM LXXXIV.

Væres per modum Epilogi, de momento tam fluidorum, quam solidorum descendantium per plana inclinata.

Respondeo quoad solida (vel etiam fluida clausa per modum solidi) primò in Veste BD; quamuis, comparando, vt solet fieri ab Auctoribus, potentiam D. cum pondere A. fixo, seruentur regulæ Vestis datæ nu. 141. tamen in ordine ad B. innixum pauimento, crescere momentum, si eleuetur Vestis BD. iuxta regulam pariter à nobis datam nu. 100. adeoque minus potentia requiri in D., prout fit maior eleuatio; quamuis possit adhuc seruari æquilibrium inter A. & D., nihil immutando potentiam D. etiam pro diuersis eleuationibus.

Sf 2

De

343

De planis
inclinatis

Fig. 19.
Tab. 10.

De eodem globo non fixo, sed considerato nunc
 ut descendente per planum inclinatum, dico primo,
 si fingamus planum non grauitare; tunc prout glo-
 bus erit in vno, vel altero loco, æquialere centro
 grauitatis totius plani, adeoque seruare regulas ele-
 uationis columnæ v. g. æquialenter; vel duorum
 baiulorum portantium in hasta aliqua pondus nunc
 propinquius vni, nunc alteri baiulo; Quod si præ-
 terea planum grauitet; tunc facta eleuatione; com-
 ponantur duæ proportionēs; scilicet eleuationis pla-
 ni; & approximationis globi ad vnum, vel alterum
 sustentans; quæ dicta sunt breuiter, eo quod iam su-
 pra suo loco fuerint explicata.

Fig. 45.
 Tab. 10.

Fig. 29.
 Tab. 1.

Fig. 46.
 Tab. 10.

In fluidis aqua descendens per AB., habet in B.
 tantundem imperus, quantum si descenderet per-
 pendiculariter per AC., vt supra dictum est. At si Ca-
 nalis AB. plenus aqua claudatur in B.; tunc momen-
 tum in B. non erit æquale momento in C. quod fie-
 ret à perpendiculari separato AC. pleno & clauso in
 C.; in isto enim casu fluidum seruat regulam solidi:
 Regula autem est huiusmodi; columna AB. sic posi-
 ta horizontaliter, facit dimidium momenti in A., &
 dimidium in B.; cum verò attollitur Extremum A.,
 crescit momentum in B. hac regula, vt sicut in hac
 alia figura se habet DN. ad DO., ita momentum in
 D. ad momentum in C.; Hinc vides, momentum in
 C. esse maius, quam si AO. esset aliqua columna re-
 cta; nam in quacumque eleuatione fit in D. momen-
 tum maius dimidio supra delineatæ columnæ in præ-
 cedenti figura; sæpè autem AO. vel etiam CB non
 adæquat dimidium Columnæ.

Iam vt redeamus ad suprascripta, norandum est,
 quod facta minori eleuatione, fit maius momentum
 contra sustentem in C. & minus contra pauimen-
 tum in D.; & simul crescit momentum ponderis A.
 sed.

sed tamen adhuc servatur æquilibrium (quod suppo-
no primo factum) inter C. & A., adeoque eadem
potentia requiritur in C. seu æqualiter defatigatur
elevans in C. in omni elevatione; dummodò intelli-
gamus fieri semper æquales angulos DAO. & DCB;
æqualiter enim minuitur momentum in A. ac in C.;
variando æqualiter dictos angulos. Quod si in C. re-
tineatur semper idem angulus applicationis poten-
tiæ, & fiat v. g. semper rectus, ut DCN., tunc si
pondus A. faciat angulum DAO. qui perpetuò mu-
tatur, variando elevationes; tunc non servatur æ-
quilibrium; sed potentia in C. æqualis eleuat maiori
facilitate. Oportet denique subtiliter advertere,
quod potentia C. potest considerari, vel ut mere pas-
siva; vel ut activa; nam si agat ad attollendum, tunc
interest sub quo angulo id faciat: si verò merè pas-
sivè se habeat, tunc nihil interest sub quo angulo pa-
tiatur; per reflexionem enim quandam impetus, sem-
per res æquè se habet, supponendo esse murum soli-
dum ac sufficienter resistentem, in quo casu impetus
factus à gravi inclinato reflectitur contra horizon-
tem; aliter enim esset dicendum si posset frangi; hinc
bene P. Zucchius explicavit virtutem machinæ in or-
dine ad motum, inde secuturum ex vi talis disposi-
tionis machinæ; Denique distingue hæc singula: nempe
impetum fluidi quieti in fluidum; impetum
fluidi quieti in solidum, & impetum fluidi fluentis
actu contra solidum.

QVAESITVM LXXXV.

343
De Planis
inclinatis.

Q Væres, an linea motus centri gravitatis globi sit eadem cum linea propensionis, seu momenti eiusdem centri ad motum.

Respondeo iuxta dicta nu. 53. hoc non esse saltem uniuersaliter certum, ita ut possit supponi tanquam vnum ex principijs physicis, nam in Bilance, cum pondera sunt inæqualia, id quod magis gravitat, descendit per lineam curuam, quamuis eius momentum, & propensio probabiliter sint per rectam, imò alterum momentum oppositum minus graue, ascendit sursum; quamuis eodem tempore faciat momentum deorsum; & nisi faceret momentum deorsum, sequeretur quod altera lanx haberet plus momenti quam de facto habet. Præterea pone casum, in quo lanx C. grauior descendat iuxta impedimentum AB; tunc, licet descendat per lineam perpendicularem; tamen descendit minori velocitate, quam si, remoto impedimento AB. descenderet obliquè. Ex his deducitur pro nu. 53. non euidenter argui contra Turricellium, qui supposito principio ab omnibus adhuc concesso; demonstrat deinde mathematicè regulam traditam à Galileo de graui descendente per Planum inclinatum.

Fig. 47
Tab. 10

QVAESITVM LXXXVI.

344
De reflexione
varia grauiū

Q Væres quomodo reflectatur Globus incidens ex vi suæ gravitatis in planum inclinatum
Respondeo, siquidem in præsentī figura incidat ex vi puræ gravitatis in planum AB; quod faciat cum horizonte angulum semirectum, tunc verticem parabolæ secundum quam reflectetur, fore in ipso plano

no inclinato: Ratio est, quia linea reflexionis tangeret verticem parabolæ in hoc casu hoc est AC. parallela horizonti; nam globus in; hoc casu reflectitur ad angulum semirectum; nempe æqualem angulo incidentiæ (angulus autem incidentiæ est semirectus; nempe est illi equalis ad verticem angulus complens rectum cum angulo B.) licet in processu motus deflectatur per gravitatem ad lineam curvam; quod autem angulus semirectus faciat lineam AC., probatur, quia anguli alterni inter parallelas sunt æquales. At si planum faciat cum horizonte angulum maiorem semirecto; tunc non inuenietur vertex parabolæ in linea motus reflexi; probatur, quia linea reflexionis tangens lineam motus est inclinata; adeoque vertex parabolæ non potest tangi ab ista linea, quæ sit parallela horizonti, & sola transit per verticem parabolæ.

In alijs casibus, in quibus globus incidit in lineam facientem angulum acutum cum horizonte; vertex parabolæ fit in linea motus, sed procul à plano reflectente &c.

Fig. 48.
Tab. 10Fig. 49
Tab. 10

QVÆSITVM LXXXVII.

QVæres, an sustinens planum, super quo liberè descendat globus v.g. sentiat minus ponderis, cum globus mouetur magis velociter.

Respondeo, mihi videri dicendum iuxta regulas supradictas, semper æqualiter sentiri (dummodò globus non salter impingens in aliquas eminentias); ratio est; quia impetus horizontalis nihil opponitur verticali ex dictis; quod etiam applicetur fluidis: Attamen si currus v.g. velociter transeat super corpus humanum v. g., minus nocet, quia nocumentum fit ex motu deorsum partium humanarum, qui motus est parvus, dum currus velocissimè currit.

Aduer

345
De comparatione velocitatis cum gravitate supra planum.

Aduerte, non hinc inferri, quod causa velocitatis, scilicet plani diuersa inclinatio, non faciat diuersum momentum globi in planum; nam, quo magis Plani positio accedit ad perpendicularem, eo obliquius sustinet, & resistit globo; adeoque eo minus premittitur, non præcisè, & formaliter ob velocitatem, sed ob causam velocitatis, nempe positionem magis accedentem ad perpendicularem.

QVÆSITVM LXXXVIII.

QVæritur modus attollendi aquam quietam, qualis solet esse in plerisque puteis: Romanis; quamuis aliqui falsò putent fluere; eo quod videant quòd quantumcunque hauriatur; restituitur ad eandem sensibilibiter libellam: Hinc autem solum colligitur, tunc actu fluere; descendit enim ex proximo Ambiente tunc altiore in puteum, ad restituendam libellam; vt diximus nu. 306.

Respondeo, plures machinas videri posse in Remello: Interim accipe, quæ sequuntur, Vna ex magis consuetis Machinis est Anthlea; vulgò Tromba; in qua aduerto vniuersaliter, non posse per hanc Machinam, si sit simplex, attolli aquam ad altitudinem maiorem palmis 46. Faciunt igitur aliquando illam duplicem, diuidendo altitudinem in duas partes; Prout multæ publice extant. Morum vero communicant; seu trahendo funem, seu impellendo ferrum; & quidem si sit duplex Anthlea; etiam in eodem plano (vt aliquando vtiliter fit) dum vna trahitur, altera descendit &c. Alij vtuntur Rota: curant autem vt sit notabiliter grauis iuxta generalem regulam supra indicatam. Quando est altitudo maior palmis 46. adhibere possumus Epistromiz

sthomia, provt nu.204. Videtur etiam apta machina per similes illi, qua in aliquibus regionibus ventus circumagit Molendina.

Q V A E S I T V M LXXXIX.

QVaritur modus pro attollenda aqua fluente. Respondeo pro varijs circumstantijs adhibendum esse, vel Cochleam Archimedis, de qua egimus nu.260. vel Machinam Franzini nu.254. si ad sit profunditas aliqua, v.g. puteus: Roma in horto tunc Cardinalis Federici Borromei eleuauimus aqua ad sexaginta palmos altitudinis per dictam Machinam.

347

De attollenda aqua curatense.

Quod si aqua fluat cum impetu notabili, potest adhiberi Rota cum Episthomijs: Alios etiam modos plures habes in Ramello, & vide etiam alibi supra: Præterea vbi etiam est aqua quieta, potest fieri fluens: Vbi verò nulla est aqua, fiat, provt nu.305. ex Palisy retuli pro puteis &c.

Q V A E S I T V M XC.

Quaeres Balances exactissimas ad examinandam puritatem monetæ v.g. aureæ.

348

Balances exactissima.

Respondeo, occasione Archimedis, qui detexit furtum Artificis in Corona aurea, plures assignari modos, & Galileum balances peculiare instituisse in Opusculo peculiari sub hoc titulo.

Sed fortasse omnibus præstat sequens modus: Scilicet si phialæ vitreæ, quæ nunc adhiberi solet ad examinandam liquorum grauitatem, appendatur nunc moneta; nunc aurum purum (quorum pondus in Aere libero sit æquale), & notentur gradus in collo phialæ, seu proportionaliter annuli metallici

T t

in

in alia breuiori phiala quas, vide in meo Microcosmo Phifico mathematico.

QVÆSITVM XCI.

349

De Icuncula vitrea intra phialam.

QVaritur ratio, vnde fiat; vt Icuncula quedam vitrea, aque intra phialam oblongam immerse, nunc pressò digito ad orificium phialæ, descendant: nunc eleuato digito ascendant.

Hoc experimentum; cum primò fuit inuentum, torfit multorum ingenia; & statim missum fuit ad Collegium Romanum, vbi, quòd nunc meminim, P. Dominicus Brunaccius pro ea, qua pollet summi ingenij subtilitate, primus omnium veram explanauit causam, scilicet descensum tribuit aquæ ingredienti per paruum foramen in icunculam; ascensum verò aquæ egredienti ex dicto foramine; Cum enim digitus premit aquam phialæ, impellit aquam intra foramen; cum verò eleuatur digitus: tunc dicta aqua ex vi elastica Aeris inclusi intra Icunculam egreditur; adeoque tota illa moles, quæ antea erat grauior, quam altera tanta moles aquæ, deinde fit minus grauis; Hinc iuxta regulam Archimedis in primo casu descendebat; in secundo ascendit: quæ de re dubitari non potest; adeoque miror, aliquem Authorem recentiorum tribuere hunc effectum Aeris ingredienti, & egredienti. Communiter etiam improprie loquuntur, & absone in physicomathematica illi, qui id tribuunt densitati, & rarefactioni Aeris; quamuis enim verum sit, quod dum Icuncula fit grauior, Aer densatur, & è contra &c. tamen propria, & principalis causa est aquæ additio, vel detractio; vnde sequitur tanquàm effectus dicta densatio &c. Cõterum, si præcisa densatio Aeris faceret grauitatem; deberet pariter dici, quod in Thermometris Florentinis hermeticè clausis, dum Aer densatur,

Microcos.

e quēdam
n immer-
, descen-

uentum,
n fuit ad
minerim,
let summi
explana-

re ingre-
ascensum
um enim
iam intra-
nc dicta-
unculam
ntea erat
deinde sic
edis in-

dit: qua
aliquem-
tum Aeris
iam im-
athema-
efactioni
ni Icu-
c. tamen
itio, vel
cta den-
sfaceret
Termo-
Aer den-
gatur,

QVÆSITA.

321

fatur, Termometrum fiat grauius, quod est falsum: nam interim non additur noua materia; sed tota moles constans ex Aere densato, & spiritu vini rarefacto eque grauitat, ac antea.

Sed superest iam explicandum aliquid omnino mirabile in hac materia; & quod videtur inuoluere contradictionem. Scilicet dum ore applicato ad Orificium phiale, attrahimus aquam, quæ est in phiala; tunc Icunculæ grauitas; vt dictum est, minuitur; adeoque ascendit; eo quod per aquæ diminutionem, minuatur grauitas; at ex alia parte, cum volumus reddere Icunculam grauiorem, pariter attrahimus aquam phialæ; quomodo ergo fieri potest; vt per dictam attractionem producantur effectus omnino oppositi? Videtur hoc paradoxum persuasile illi, quod Satyrus obstupefcebat in homine; nempe quod spiritus ex ore emissus; nunc calefaceret; nunc frigefaceret; Et pariter solutio istius paradoxii aliquantulum conuenit cum solutione alterius; Aduerto igitur, cum sit valde moderata attractio; tunc educi ex Icuncula aliquantulâ aquæ portunculam; adeoque Icunculam fieri minus grauiorem; cum verò sit fortis attractio; tunc ita educi aquam ex Icuncula; vt etiam sequatur pars Aeris, qui deinde ascendens per aquam phialæ, non redit amplius intra Icunculam; sed in ipsius supplementum ingreditur aqua multo grauior Aere. Ita respondit aliquando petenti solutionem huius Paradoxii: Deinde verò vt de hac re fierem certior; introduxi fistulam vitream, hoc est canaliculum vitreum ex vna parte heremiticè clausum intra phialam; tum, iussi, vt alius fortiter attraheret aquam phialæ, & paruit manifestè, primò educitum Aerem è dicta fistula ascendere per aquam phialæ, & postea fistulam partialiter aqua impleri; deinde verò per secundam attractionem educi ex fistula totam aquam, &

T t 2

præ-

præterea aliquid Aeris pariter ascendere per aquam phialæ; tum verò fistulam deinde recuperare primam aquæ quantitatem, & præterea aliquid amplius; Aduerto denique, in hoc experimento accidisse, ut vir aliquis fortis non potuerit educere plusquam mediam partem Aeris ex fistula, unde posset haberi aliqua mensura virtutis muscutorum, vel è contra resistentiæ Aeris ad rarefactionem: Vides igitur à primo ad vltimum, totam rationem refundi in aquam, per cuius addit onem, vel diminutionem Icuncula fit magis, vel minus grauis.

QV AESITVM XCII.

QVares in præsentī figura, quantum præualeat maior moles Aeris contenta in globo vsque ad dimidium colli contra Aerem in reliquo collo, interposita guttula aquæ, & clauso orificio extremo dum vi vnus manus calefieret globus, altera dimidium colli versus orificium.

Respondeo vix aliquid potuisse, adeoque guttam aque interpositam vix ad vnum minutum ascendisse; sed aperto orificio, statim per plura minuta guttam ascendisse; Hinc posset aliquid argui pro Aere incluso in Thermometris Florentinis; sed cum graue falis.

QV AESITVM XCIII.

QVares, unde proueniat præsertim in Autumno id quod scripsit Virgilius: *Nocte pluit tota, redeunt spectacula mane.*

Respondeo, tunc temporis incipere nives in montibus; quæ deinde ad ortum solis, ex eius calore essant spiritus boreales; qui etiam si aliquando

do non omnino præualeant contra australes ventos
tamen sufficiunt ad temperiem contra pluuiam.

QVÆSITVM XCIV.

Q Veres quomodo intelligendus sit Archimedes,
cum dixit, se posse loco induere terram, si fige-
re liceret pedem extra terram.

Respondeo, quod exclusa quacunque machina,
id vix fieri vllatenus potuisset (non loquor hic de
motu circulari), nam suppono cum communiori
sententia, non posse moueri terram, nisi mutato
centro grauitatis; hoc est impellendo siue per addi-
tionem corporis grauis, siue per alium quemcum-
que impetum vnâ partem ipsius per directionem
tendentem ad mouendum centrum: Hoc posito si
Archimedes impulisset terram tanto impetu, quan-
tum potest exercere validissimus quisque homo, non
mouisset centrum Terræ per spatium sensibile; fac-
enim vt terræ centrum moueretur per spatium ca-
pillare, quanta enim vero moles terræ correspon-
dentis secundum eius soliditatem dicto spatio ca-
pillari in diametro moueretur? haberet hæc incom-
parabiliter maiorem grauitatem; adeoque resisten-
tiam contra imperum dictum, factum ab homine.

Solum igitur intelligi potest Archimedes de im-
petu facto per machinam, v.g. per Vectem, qui per
suam maiorem, & maiorem longitudinem id præ-
staret: Sed pro qualis crassitudo requireretur; ne
frangeretur iuxta dicta nu. 114. & præterea require-
retur fulcimentum multò fortius, quam sit resisten-
tia totius Terræ iuxta dicta nu. 289. Igitur præter lo-
cum extra terram, adhuc multum restaret Archi-
medi præstandum, scilicet Vectis tam immoderatus
&c. Aduerte etiâ, prout terra magis, & magis remo-
ueretur à suo loco, magis etiam mutari centrū gra-
uitatis,

352

De motu ter-
re per ma-
chinam.

uitatis, ac proinde maiores vires, seu momentum
maius exercendum; non sic in eleuandis grauibns
more consueto nostro in terræ superficie.

QVAESITVM XCV.

353

*De Frigore
cauearum.*

Q Væres, posito quod in Caueis, siue Criptis
Aer in Aestate non sit frigidior, quam in
hyeme, vt supra dictum est; vnde igitur fit, vt Cya-
thus plenus vino recens educto ex Cauea sudet.

Respondeo me nu. 239. ostendisse, vaporem ac-
cedentem ad Vitrum, vel quid simile minus cali-
dum, quam sit ipse vapor, recuperare accidentia
aquæ; non inferitur igitur inde frigus simpliciter;
sed solū comparatiuum; quale conuenit Aeri etiam
tepido, sicut solet esse in Caueis eo tempore respe-
ctu Aeris valde calidi extra Caueam in Aestate;
dixi solet esse; nam fortasse potest contingere, vt
aliquando sit frigidus; non tamen frigidior in æsta-
te, quam fuerit antea; de hoc enim tantum est
quæstio. Quod autem attinet ad Vitrum &c. aduer-
ti non semel, spirante Euro vaporem redire ad acci-
dentia aquæ (quod vulgo dicitur *sutlare*) in super-
ficie Vitrorum fenestræ externæ, scilicet extra cubi-
culum, eo quod fuerit vapor calidior, quam esset
Aer internus cubiculi, quod deberet omnino con-
uincere falsitatis illos, qui putant vaporem trans-
meare per poros Vitri.

QVAESITVM XCVI.

354

*Fig. 51.
Tab. 10.*

Q Væres causam admirabilis proprietatis lachry-
mæ vitræ prout in præsentī figura, quæ si per-
cutiatur in A. valde forti percussione per non me-
diocrem malleum; tamen non frangitur; At verò si
admoto digito in Acuminatam; & inflexam cau-
dam

dam B., mediocriter prematur; resoluitur tota, etiam in parte A., in puluerem, seu particulas vitreas.

Respondeo; aliquos refundere hunc effectum in hoc, quod Aer externus premens; dum frangitur acumen B. ingreditur cum veloci impetu in poros dicti vitri, intra quos est substantia rarior Aere, & (per istos authores) cum pluribus vacuitatibus.

Dicam iam meam opinionem, cohaerenter ad ea quae dixi, occasione experimenti Turricelliani; vbi negavi, solam causam illius experimenti esse Aeris gravitatem &c.

Sed primo loco accipiat Lector modum efficiendi dictas lachrymas; hinc enim non exiguum lucrabitur lumen pro intelligentia praesentis Quaestionis: Quantum autem videre potui apud aliquos etiam insignes Auctores; videntur mihi non esse experti modum efficiendi dictas lachrymas; cum alij dicant componi illarum materiam ex ingredientibus diversis, ac reliqua Christalla; alij alia impropria, &c. Nihil aliud requiritur, quam consuetum Christallum; & quidem si ex vi flammæ lucernæ velis rem conficere: postquam de more Christallum reductum fuerit ad perfectissimam fluiditatem; mole, seu gravitate sua permittatur cadere intra aquam Vasculi non nimis alti; v. g. trium vnciarum; cum verò aqua ex pluribus lachrimis fuerit calefacta; mutetur in aliam recentioremin minimè calidam: Hac arte, experientia me docuit, rem optimè succedere. Plura de hac materia habes ex celeberrimo Viro Francisco Redo; & quidem methodicè de suo more tractata.

Iam ut assignem rationem à priori supradicti admirabilis effectus: Dico, ex intenso calore flammæ, aucto per velocitatem, rarefieri admodum particulas.

las Aereas; siue exhalationes Christi; subitoque frigore aque constrictis superficialibus poris, violenter manere, ita rarefactas (nam si iterum densarentur, daretur vacuum in loco ab illis relicto) ita inquam, ut aperto deinde alicubi aditu, dum illæ exigunt densari; Aer externus, tum ob suam gravitatem; tum ne detur Vacuum, qua data portaretur, & sic fiat per hunc impetum, discontiguatio partium Vitri, seu Christi: Aperitur autem exitus; dum frangitur filum, siue acumen lachrymæ: Iuvat etiam figura ipsa lachrymæ per modum Vestis curui &c.

Quod autem percussa malleo, non frangatur; hoc fit probabiliter, quia ne detur vacuum, deberet in ipsa fractione partis crassioris A. Aer, siue exhalatio supradicta adhuc notabiliter de novo rarefieri; quod est difficile, in dicta parte crassiori; at in fractione Capilli B., sufficit minima rarefactio in ipso initio tantum; deinde verò statim succedit Aer externus.

Ad maiorem certitudinem dictæ veritatis confeci duas lachrymas Christallinas; unam quidem modo supradicto permisi, ut laberetur intra aquam; aliam verò extra aquam; tum malleo percussi nunc unam, nunc alteram; & manifestè paruit multo maior resistentia in prima, quam in secunda; imò nec à valida percussione unquam prima fracta est: accidit autem ut in dicta percussione ipsa saltaverit ad magnam distantiam; Quæ res licet in se non valde notabilis; tamen non mediocriter me confirmavit in mea opinione, qua contra Borellum nu. 61. dixi, impetum percussione differre solum accidentaliter ab impetu gravitatis, seu alio quocumque simili; nam videmus pari vehementia excludi nucleum à duobus digitis prementibus sine percussione, & tremore, ac ex percussione mallei; unde patet, quod in casu

in casu aliquo convenit omnino effectus percussione
cum effectu puræ compressionis. Hac occasione
addo adhuc novam confirmationem; ex eo quod
dum claudimus portam; si cum aliqua velocitate
trahimus, non solum facilius (quod non facit ad
rem præsentem); sed cum minori periculo fractio-
nis, vel separationis serræ retroagitur eius ferrum,
quam si lentè, licet maximo conatu trahatur porta.
Est etiam scitu dignum, quod sunt etiam non ab-
simili modo stiræ, seu Cilindruli, seu fila Vitrea,
quæ pariter fracta, resolvuntur in particulas; sed
præterea est animadversione dignum, quod istæ
particulæ sunt veluti Cunei, seu Conuli, qui sin-
guli obvertunt acumen suum, seu apicem versus
locum fractionis; unde arguitur falsitatis illa opi-
nio, quæ censet; antè fractionem extare dictos co-
nulos: nam, cum locus fractionis possit variari;
variatur etiam situatio Conulorum, adeoque illi,
qui vertebant apicem ad dexteram, v.g., vertent
ad sinistram; ergo non præcedenter vertebant ante
fractionem &c.

QVÆSITVM XCVII.

Quæres rationem à priori Coniecturæ, quam
dicitur habuisse Columbus de nouo Mundo,
(nempe America versus Occidentem) ex Ventis
spirantibus ab illa parte: Cur enim non æquè bene
spirare possint Venti ex ipso Oceano?

Respondeo, experientia, & ratione patere, Ven-
tum non fieri ab aqua; sed requirere corpus, quod
habeat aliquam soliditatem, Nam videmus aquam
ad ignem positam emitte simplici fumum; at
verò ligna emitte vehementem etiam ventum;
& ratio à priori est, quia ut indicauimus numero
325. Aer rarefactus, vel puluis tormentarius, aut

V u

aliud

335
De Ventis

aliud quidpiam simile rarefactum, nisi concludatur intra corpus solidum, sed sit v.g. intra aquam, facile illam impellit lateraliter; at verò si concludatur intra corpus solidum, tunc velut ex bombarda, emittitur cum vehementia notabili, qualis requiritur pro ventis. Hinc terra madefacta; hinc niues &c. sunt aptæ ad efficiendos ventos; secus autem aqua nimis fluida. Adde denique; quod ex aqua vapores; ex terra plures sunt exhalationes aptiores pro ventis.

Videtur aliquibus improbabile, quod ventus ex adeo remotis regionibus veniat ad nostras; sed primò respondeo, dari plura exempla historica, verbi gratia habemus, Cineres Montis Vesuvij ex vi venti peruenisse vsq; ad Constantinopolim; cum tamen iuxta regulas supradictas de Motu corporū grauiū habeamus, multo facilius posse impelli, & moueri Aerem; quam Cinerem ad magnum spatium: Et ratio à priori est, quia licet Ventus productus ex aliqua parua regione terrestri non habeat fortasse vim sufficientem ad mouendam magnam Aeris quantitatem interpositam inter Europam, & Americam; tamen si acquirat vires ex pluribus causis impellentibus in longo tractu terrestri, non est improbabile id fieri; Quæ doctrina etiam applicetur Ventis prouenientibus à regionibus Polaribus ad nos.

QVÆSITVM XCVIII.

356
De fluctibus.

Quæres, an dum aqua Maris fluctuat, mouetur ita, vt paulatim accedat ad aduersum litus; vt plurimi putant.

Respondeo non dissimili modo moueri aquam in fluctibus (præcisè ex hoc capite) ac magna Tela horizontaliter tensa à vento impellitur; cuius partes ex fallacia quadam apparentiæ, videntur promoueri

moueri ad oppositum marginem: Imò quod adhuc est admirabilius; flumen ipsum dum propè Ostium in Mare ingreditur, videtur apparenter tamen ita fluctuare, vt retrocedat; cum tamen certum sit interim moueri versus mare; distinguendus igitur est hic, motus horizontalis à verticali, vel etiam à mixto aliquatenus ex vtroque; sed cum sequenti retrocessione, licet insensibili, secundum partes, & non secundum totum. Idem applicetur proportionaliter tremori Aeris in propagatione soni; neque enim dum sic fluctuat Aer, tendit, & procedit ad partes remotiores; sicut cum fit ventus; ventus enim fit cum progressu, & accessione ad alium locum remotum; Et hinc ego sæpè docui, Romam, v.g. participare de Aere plurium regionum remotarum ob frequentem ventorum mutationem; quæ res potest nonnihil concurrere ad mores Romanorum, vt se non difficulter accommodent cæteris nationibus.

QVÆSITVM XCIX.

Quæres solutionem difficultatis non exiguæ pertinentis ad Aeris gravitatem; Scilicet ex vna parte retulimus ex Galileo, quod duo globi eiusdem speciei, sed inequalis molis descendunt in Aere per ducentas vlnas spatij, æquali sensibilibiter velocitate; (vel iuxta alios parum differenti) eo quod Aer valde exiguè resistat; adeoque non admodum diuersimodè descendant in eo graua, ac in vacuo. At ex alia parte Mercurius in fistula sustinetur (secundum aliquos totaliter), secundum ea, quæ diximus nu. 219. magna ex parte ab Aeris gravitate. Respondeo, hanc difficultatem, quam apud neminem adhuc vidi adnotatam esse magni momenti

Vu 2

pro

357
De gravitate
absoluta.

pro ijs; qui amant profundam doctrinam de proprietatibus Grauium.

Nos nu. 313. aduertimus esse falsam illorum opinionem, qui putant, ex maiori altitudine, siue profunditate Fluidi, fieri, vt corpora immersa magis ferantur deorsum; Nunc magis hoc ipsum dilucidabimus. Dico igitur, dum comparantur duo fluida omnino libera inter se, vel etiam comparatur solidum cum fluido, quæ pariter ambo sint omnino libera; tunc nihil referre altitudinem, seu profunditatem fluidi; adeoque tantundem immersum iri Nauem, si sit in lacu v.g. maximæ profunditatis, ac si mediocris profunditatis; pariter plumbum tantundem ponderabit, si immergatur magis, ac minus profundè intra aquam: Ratio à priori est ex Regula Archimedis, quia ita debet immergi Navis v.g. donec cilinder compositus ex aqua, & Nauis adæquet in grauitate cilindrum puræ aquæ; At verò cum fluidum pugnat contra aliud fluidum non liberum, prout contingit in experimento Turricelliano; tunc, cum Cilinder intra fistulam non possit constare, nisi ex solo Mercurio; requiritur multum Mercurij, vt possit æquilibrari altissimo Cilindro Aeris; quod si Mercurius esset aliquod solidum suspensum, v.g. è fune intra Aerem; tunc vbi que eodem modo se haberet; nam Cilindro Aeris corresponderet Cilinder compositus ex Cilindro Aeris, & Mercurij, qui Mercurius in hoc casu perderet tantum grauitatis respectu clauis sustentis, quantum est Aer æqualis molis; & ratio est, quia quantum premitur ab Aere superiori, tantundem repellitur ab inferiori, quæ latius supra explicauimus.

Hac occasione dicam aliquid de grauitate absoluta, & comparatiua: Maioris intelligentiæ gratia, sup.

supponendum est mensuram libræ prima vice fuisse
arbitrariam; sicut & pedis, & palmi &c. quæ pro-
inde mensuræ sunt variæ apud varias nationes;
At in ponderibus maior fuit difficultas, vt conside-
ranti patebit; debuit igitur fieri aliquo instrumento
determinato, quale fuit probabiliter statera, quod
pro nunc sufficit indicasse.

Moneo iam primo fieri non posse, vt sciâmus ma-
thematicè gravitatem, siue pondus absolutum à
medio; tum quia non sumus in Vacuo, tum etiam
quia semper datur impedimentum contactus Hastæ,
siue Brachij stateræ, siue Bilancis cum fulcimento,
scilicet Hypomoclio.

Secundò etiam si essemus in vacuo, & non impe-
diret contactus; adhuc nesciremus libræ vnciam
&c.; nam cum istæ mensuræ fuerint impostæ in
medio Aere, nec sint nota corpora, quibus tunc
vbi sunt antiqui; hinc sequitur non posse mathema-
ticè cognosci, quid intellexerint per libræ &c.

Tertiò, Non est differentia notabilis, nec fortasse
sensibilis inter ponderationem factam in Vacuo, &
ponderationem factam in Aere; nam experientia
docet ex Galileo, quod gravia eiusdem speciei, li-
cet inæqualis molis, descendunt ferè æqualiter in
Aere, adeoque sicut in Vacuo; & licet iste casus
non sit formaliter casus gravitatis, sed resistentiæ ad
divisionem; tamen licet hinc arguere ad casum pu-
ræ gravitatis; dixi non esse eundem casum; nam
in vacuo non æquiponderarent dicta gravia; licet
æqualiter descenderent, & præterea proportionali-
ter in Aere minuitur gravitas corporum eiusdem
speciei inæqualium; at non proportionaliter ad cor-
pora fit resistentia ab Aere, sed secundum superfi-
cies.

Quartò, Servaretur eadem proportio ponderatio-
nis

de pro-

um opi-

iue pro-

a magis

diluci-

lucio flui-

paratur

omnino

profun-

sum iri

atis, ac

am tan-

ac mi-

i est ex

i Navis

e Navi

At verò

m libe-

icellia-

a possit

quiritur

no Cy-

od soli-

nc vbi-

Aeris

ilindro

asu de-

stinen-

o est,

antun-

expli-

abso-

gratia,

up.

nis inter duo graua homogenea in Vacuo, ac in Aere; nam tantum detrahatur de pondere, quantum ponderat Aer æqualis molis; ergo detraheretur in ratione molis; at si loquamur de heterogeneis; tunc non seruaretur eadem proportio, eo quod detraheretur de ponderatione in ratione molis, at grauitas non erat in ratione molis, sed densitatis.

Quintò, Si semel sit nota practicè grauitas Aeris; possumus deinde practicè, licet non mathematicè indagare grauitatem absolutam corporum. Præter alios modos propositos à Merfennio, & Boyle &c. propono sequentem, quæ apud neminem vidi; In Recipiente Boylano ponatur statera, in qua sit globus A. ex Auro, globus B. ex ferro æqualis molis, factaque rarefactione Aeris de more, trahatur B. ope magnetis ad locum debitum pro æquilibrio, notatoque puncto; educatur deinde statera ad Aërem liberum, factoque iterum æquilibrio, notetur differentia; & habebis Aeris grauitatem. Tum in Aëre de singulis materijs fiat in globis æqualis molis comparatio, & habebimus regulam generalem &c. Exemplifico, & præscindo interim à grauitate ipsius stateræ: In Recipiente Boylano globus ferreus B. distabat à fulcimento per particulas v. g. octo; Aureus A. per duas; at in Aëre Aureus per 2. ferreus per 14.; ergo in Recipiente grauitas Aurei erat 8., ferrei 2. & in Aëre Aurei 7. ferrei 1. Hinc habemus Aërem in proportionem geometricam ad Aurum, grauitare vnâ octauam Auri; iam in eodem Aëre sit A. aureus; B. ligneus æqualis molis; & distantia lignei sit 28., Aurei 2.; ergo cum Aer detrahat vnâ octauam Auri; pro grauitate in Vacuo Aurum erit octo libræ, v. g. & lignum $1\frac{1}{4}$, cum in Aëre esset 7. pro Auro, & $\frac{1}{4}$ pro ligno &c. Condonetur mihi nimia grauitas attributa Aëri, quia

Fig. 52.
Tab. 10

volui abstinere à numeris fractis; sed posset exemplum applicari aquæ &c. hoc enim sufficit pro assignanda regula vniuersali.

QVÆSITVM C.

Quæres machinam, seu improprie, vt vulgò dicitur, horologium; pro cognoscendis gradibus humiditatis, & siccitatis.

358
De humiditate &c.

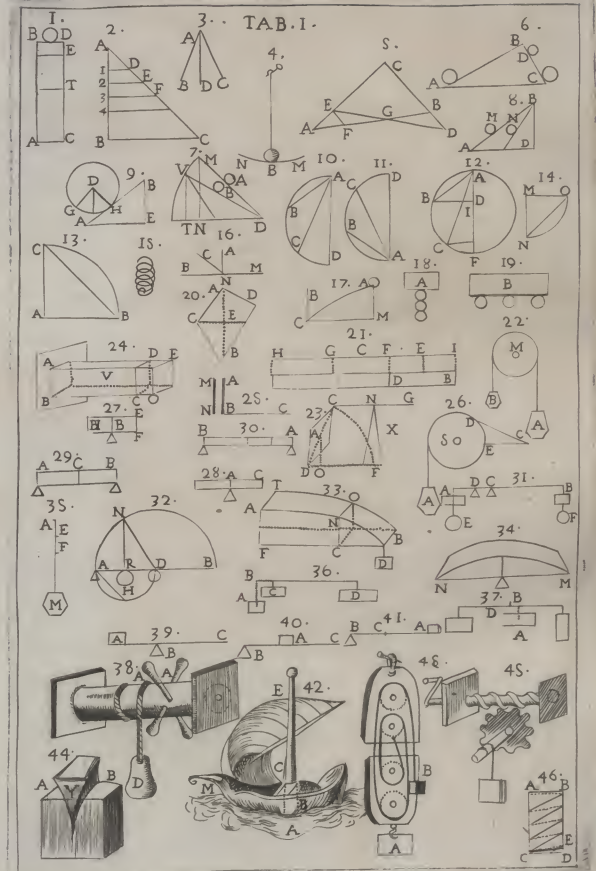
Respondeo primò quidem posse id facile præstari per Aristam hordei siccam; nam si hæc perpendiculi-
lariter insigatur circulo in gradus diuiso; dum ex humiditate Aeris fila, ex quibus constat Arista, explicantur; per indicem papyraceum in apice appositum; indicabit gradus humiditatis in circulo; at e contra, dum ex defectu humiditatis; fila iterum complicantur &c. Secundò vti poteris Tenia papyracea; nam si hæc ita extendatur; vt, dum humidatur ab Aere ambiente, ac proinde magis extenditur, communicet motum alicui Indici (quod pluribus modis fieri potest); indicabit pariter &c. Tertiò aliqui vtuntur duabus ligneis tabulis; quæ dum nunc occupant minorem locum; nunc maiorem iuxta actionem Aeris in ipsas, possunt per separationem, vel appropiationem ad inuicem communicare motum Indici &c. 4. Alij exponunt Aeri libero Cordam factam ex Intestinis Animalium; ex cuius pariter productione, vel contractione moueatur Index. 5. Alij exponunt Aeri Vascula quædam Vitrea Conica, inferius accuminata, in quæ introducunt niuem; adeoque vapores accedentes ad superficiem externam recuperant aquæ accidentia, quæ in aliud subiectum Vasculum decedit guttatim; ex eiusque quantitate comparatiua colligitur Aeris humiditas.

Huc

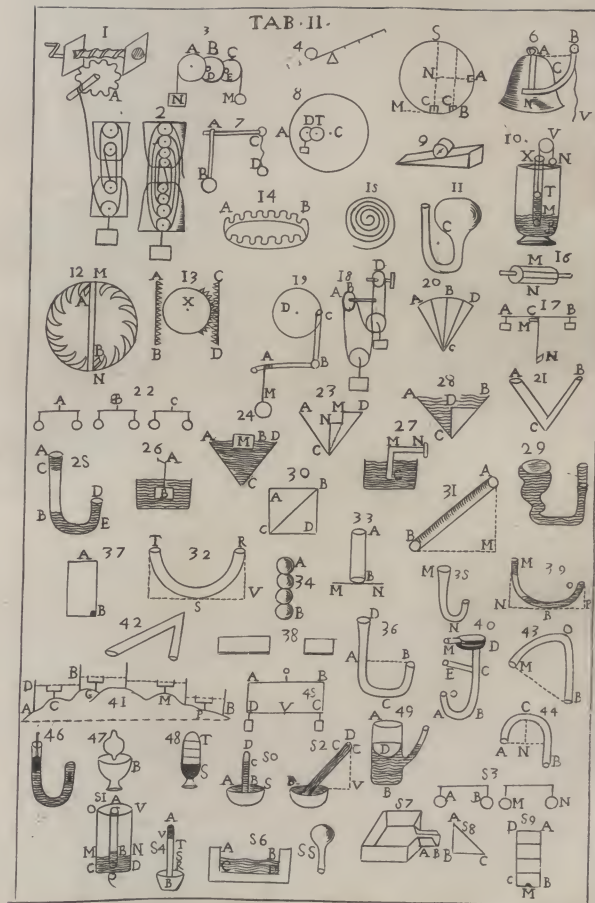
Huc etiam pertinet machina, qua vti sumus in
 Accademia Phisicomathematica ad educendam
 aquam ex Aere, praecipue dum apparebat magnus
 Cometa anni 1681. scilicet in Vas stillatorium igni
 superimpositum, introducebatur nouus, & nouus
 Aer per Canalem, cuius particulae vaporosae iterum
 recuperabant accidentia propria aquae, quae exci-
 piebatur more consueto in subiecto Vase; ea qui-
 dem intentione; vt inde postea extraheretur sal,
 qui comparari deinde posset cum salibus similiter
 extractis ab Aere in diuersis temporibus, vt digno-
 sceretur vitium si quod esset dicti Aeris ex influxu
 Cometae; quod non temere suspicabar; eo quod in
 Opusculo à me tunc edito, ostenderim probabili-
 ter, Atmosphaeram dicti Cometae extendi vsque
 ad terram: Sic enim arguebam: Cauda Cometae
 comprehendebatur secundum longitudinem sub
 arcu saltem sexaginta graduum; ac proinde semi-
 diameter dicti arcus pertingebat vsque ad terram:
 Cum igitur cauda esset perpetuo auersa à Sole; i-
 adeoque moueretur successiue, & sphaericè circa
 Cometam; oportuit, vt circa Cometam daretur
 ambiens receptium, & reflexium, siue refra-
 ctuum lucis; alioquin lux caudae non terminasset no-
 stram visionem; quidni igitur iure concipiamus
 Atmosphaeram propriam Cometae? potius quam di-
 camus hic & nunc in parte ad quam vergeret lux,
 seu radij cometici, semper de nouo poni corpus opa-
 cum, quod posset terminare nostram visionem.
 Opportuniori loco ex occasione exhibebo ali-
 quod quando figuras pro singulis supra-
 dictis machinis.

mus in
 endam
 magnus
 um igni
 & nouus
 sae iteru
 ae exci-
 ea qui-
 tur sal,
 similiter
 digno-
 influxu
 quod in
 obabili-
 usque
 Comete
 em sub
 e semi-
 erram;
 Sole;
 circa
 daretur
 refra-
 set no-
 piamus
 iam di-
 et lux,
 us opa-
 em.
 o ali-

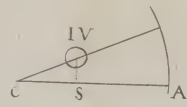
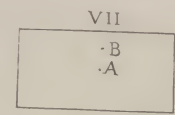
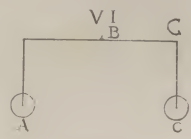
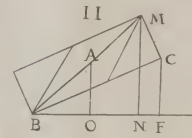
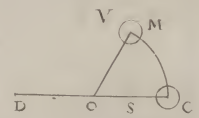
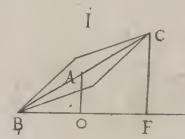








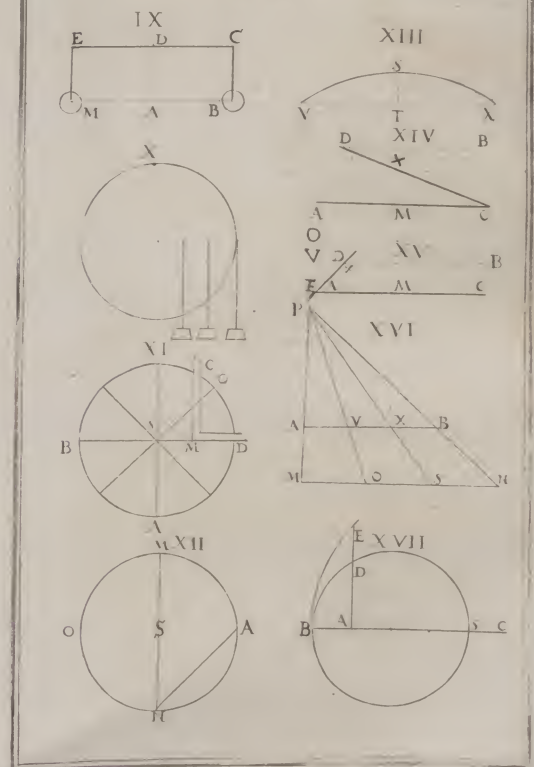
Tau. III.



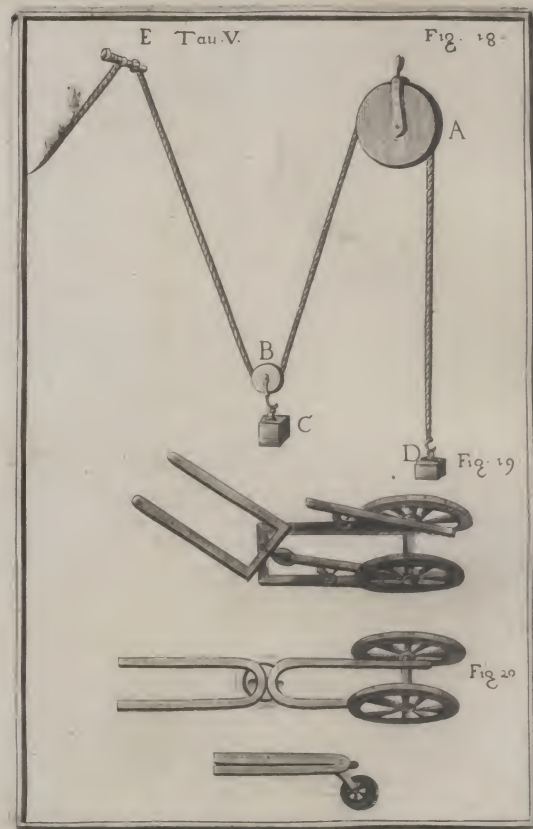
157C

(11. 100)

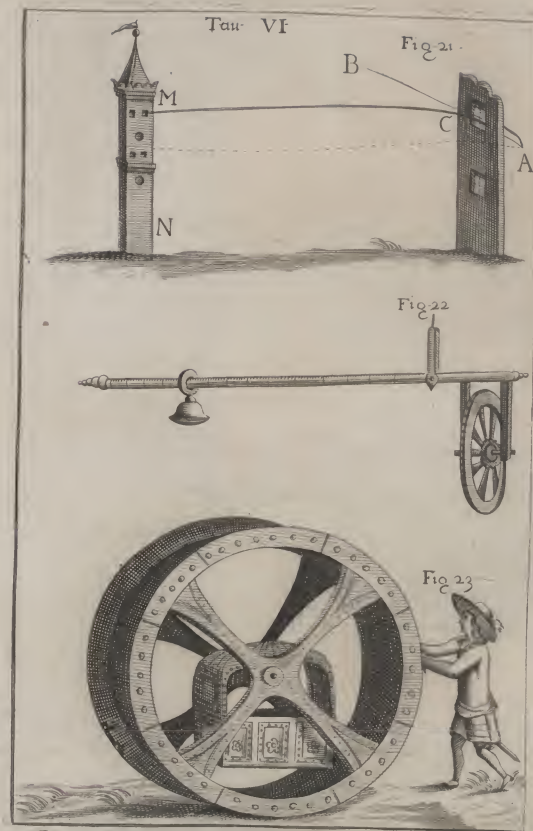
Tau. III

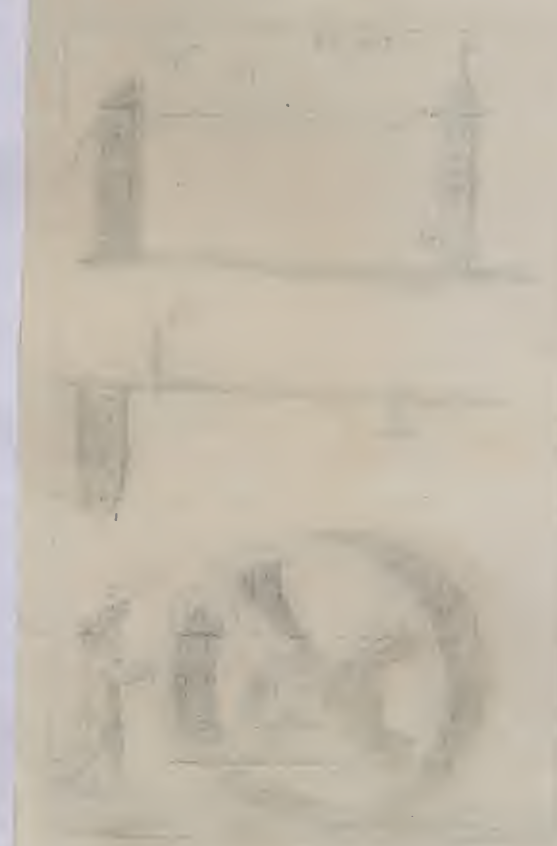


336 ol













Tau VIII

Fig. 26



325A

II







TAB. X

